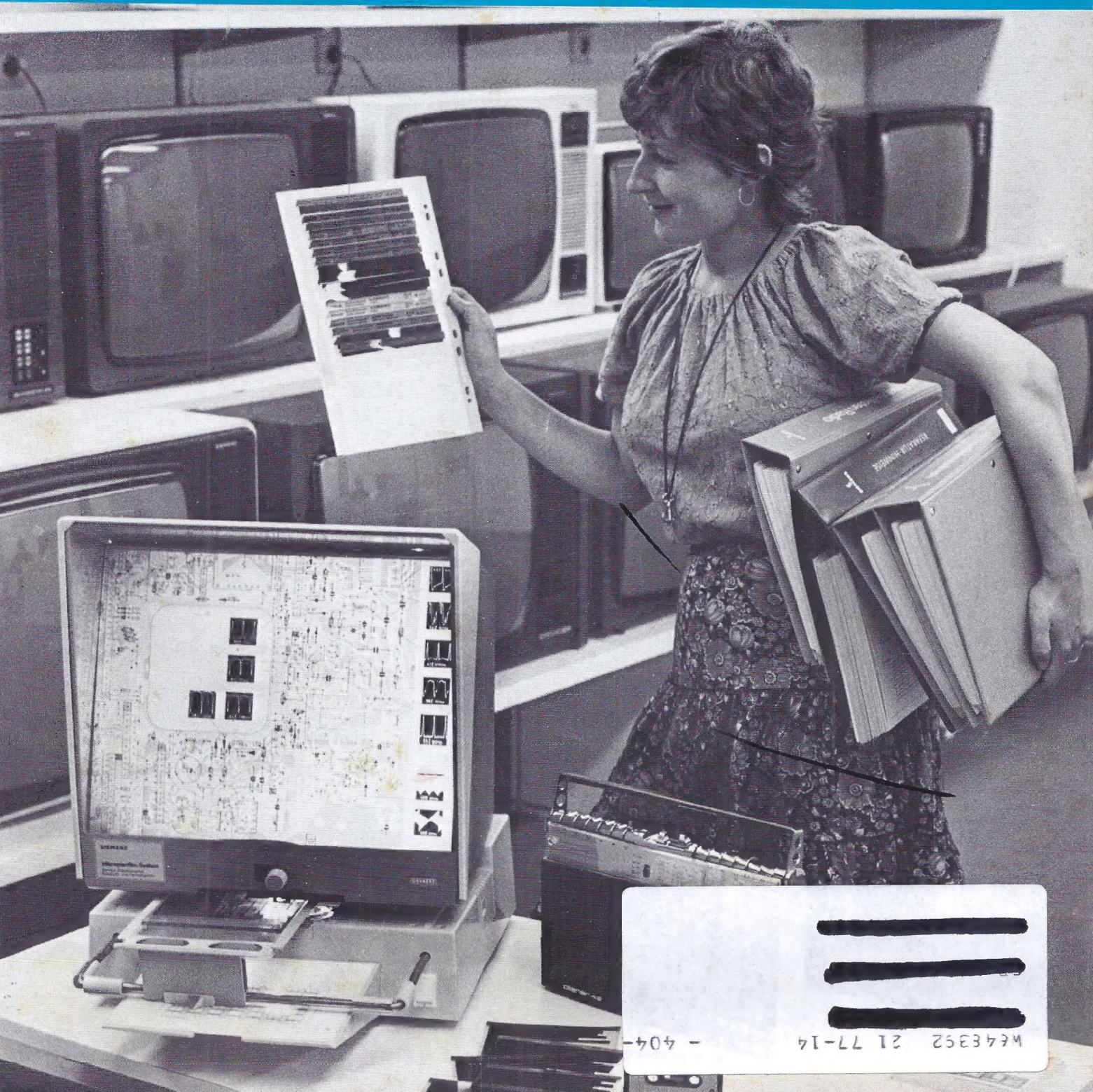
Postvertriebsstück Gebühr bezahlt
Hüthig und Pflaum Verlag, 69 Heidelberg 1, Postf. 10 28 69
B 3109 DX

FUNK TECHNIK

14
2. Juli-Ausgabe 1977
32. Jahrgang
ISSN 0016-2825

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik



ITT HiFi-Klangstrahler

Das Programm

ITT HiFi-Klangstrahler sind hochwertige Produkte aus jahrzehntelanger Erfahrung (seit 1926) im Bau von Lautsprechern und Lautsprechersystemen.

Gesundes Preis-/Leistungs-Verhältnis und strenge Maßstäbe bei der Qualitätsprüfung von HiFi-Klangstrahlern sorgen für die Anerkennung bei so vielen HiFi-Freunden.

Unser Angebot reicht vom 1-Weg-System für kleine Anlagen bis zum anspruchsvollen Studio-Klangstrahler im 3-Weg-System – für Ihre Do-it-yourself-Kunden z. B. auch eine Serie Bausätze zwischen 50 Watt und 100 Watt Musikbelastbarkeit.

Die Verkaufsförderung

Wir bieten mehr als Spitzenqualität. Wir helfen Ihnen auch beim Abverkauf. Mit einem Paket konkreter Verkaufsideen. Mit bewährten und ganz neuen Ideen zur Umsatzsteigerung im Boxen-Geschäft. Sie gehören zum Kreis der Fachhändler, die regelmäßig unsere „Exklusiv-Information für den Fachhandel" mit Verkaufshilfen etc. erhalten.

Kontakt-Coupon

☐ Ich bitte um die regelmäßige, kostenlose Übersendung Ihrer „Exklusiv-Information für den Fachhandel".

Bitte adressieren Sie den Briefumschlag so genau, daß Ihre Bestellung und unsere Sendung auf direktem Wege ankommt.

ITT Bauelemente Gruppe Europa
Standard Elektrik Lorenz AG
Unternehmensgruppe Bauelemente
Abteilung BN/OE
Postfach 2340 · 8500 Nürnberg

ITT

Fachzeitschrift für
die gesamte Unterhaltungselektronik
ISSN 0016-2825

2. Juli-Ausgabe 1977

Gegründet von Curt Rint

FUNK TECHNIK

Laborteil: Forschung und Entwicklung

Systeme und Konzepte

Ein neues Meßempfängerkonzept für schnelle und objektive Beurteilung von UKW-Empfangsverhältnissen . . . . F & E 231
Digital- contra Tonfrequenz-Fernsteuerung . . . . . F & E 233

Professionelle Technik

Internationales Fernseh-Symposium in Montreux: Phantastische Gegenwart und Zukunft des Fernsehens . . . . . F & E 240
Autofahrer-Leit- und Informations-System „ALI": Volkswagen und Blaupunkt starten gemeinsame Erprobung . . . . . F & E 243

Bauelemente der Elektronik

Kurzberichte über neue Bauelemente . F & E 244

Werkstatteil: Werkstatt und Service

Ausbildung und Weiterbildung

Bauelemente – Grundwissen für Praktiker, Teil 9 . . . . . W & S 173

Handwerks-Praxis

Ist die systematische Fehlersuche zu kompliziert geworden? Teil 4 . . . . W & S 178

Hobby-Werkstatt

Ladekontrolle: „Spannungswächter" gegen frühen Akku-Tod . . . . . W & S 180
Schaltbeispiele: Aktuelle Anregungen für Elektroniker . . . . . W & S 182

Werkstatt-Bedarf

Kurzberichte über neue Meßgeräte . . W & S 182

Wirtschaftsteil: Markt und Handel

Leitartikel

Was ist ein Fachgeschäft? . . . . . M & H 113

Absatzwirtschaft

Die Ordertätigkeit des Fachhandels im ersten Halbjahr 1977 . . . . . M & H 114

Betriebswirtschaft

Kreditversicherung schützt vor Insolvenzverlusten . . . . . M & H 115
Lexikon der Wirtschaft . . . . . M & H 116

Gesetz und Recht

Kurzberichte über neue Gerichtsurteile . M & H 116

Produkt-Informationen

FT-Neuheitenbericht über Farbfernseh-Tischempfänger, Kombinierte Hi-Fi-Geräte und Radio-Recorder . . . . M & H 117

Titelbild

Dem Fachhandel „die Service-Schule ins Haus" bringen will Siemens mit dem neuen Informationssystem „Microplanfilm und Microton". Der Fachhandel erhält künftig alle Service-Unterlagen in 42facher Verkleinerung auf Mikrofilmen von Postkartengröße, von denen jeder 364 Seiten DIN A 4 speichern kann. Auf einer mitgelieferten Toncassette wird der Werkstatt-Techniker mit neuen technischen Entwicklungen vertraut gemacht. Das System wird seit März dieses Jahres eingeführt und erfordert Investitionen von rund 1,2 Millionen DM. (Bild: Siemens)

6 kg leicht in professioneller Technik, einfach zu bedienen – das neue Fernseh-Pegelmeßgerät FPM 135 von Hirschmann

(gleich Prospekt mit Coupon anfordern!)

Automatische Digital-Anzeige der vorgeschalteten Dämpfung

8 Fixprogramme

Hirschmann

Richard Hirschmann
Radiotechnisches Werk
Richard-Hirschmann-Str. 19
7300 Esslingen/Neckar

Coupon

für den Hirschmann-Prospekt FPM 135

Name

Straße

PLZ/Ort

III. 77. 31

Ausbreitungsmessung

Ein neues Meßempfängerkonzept für schnelle und objektive Beurteilung von UKW-Empfangsverhältnissen

Th. Bossert, München

Für einen ungestörten UKW-Empfang sind eine ausreichende Antennenspannung und ein reflexionsarmes Signal erforderlich. Während man die Antennenspannung leicht messen kann, bereitete das Erkennen der durch Reflexionen veursachten Störungen bisher Schwierigkeiten. Auf einem neuen Meßverfahren basierend wurde nun ein Meßempfänger entwickelt, der die durch Reflexionen verursachten Empfangsstörungen schnell und zuverlässig anzeigt. Damit wird die Kontrolle der Empfangsqualität sehr vereinfacht, was besonders beim Errichten von Empfangsantennenanlagen nützlich ist.

Die Grundlage des Meßverfahrens

Durch die Überlagerung des direkten und des reflektierten Signals – welches ja wegen des Umweges zeitlich verzögert an der Antenne eintrifft – treten am Empfängereingang Phasen- und Amplitudenstörmodulationen auf [1], [2], [3].

Ein normaler UKW-Empfänger unterdrückt mit seinem Begrenzer die Amplitudenstörmulation, gibt aber die Phasenmodulation unvermindert weiter. Da man während des laufenden Rundfunkprogramms nie sicher weiß, welche Oberwellen gewollt und welche Störungen sind, kann man NF-seitig keine sicheren Messungen machen. Dagegen ist die Amplitudenstörmodulation ein reiner Störeffekt, da ja die FM-Sender immer mit derselben Amplitude strahlen. Die Amplitudenstörmodulation kann man nur mit einem geeigneten Meßempfänger nachweisen. Eingehende theoretische und experimentelle Untersuchungen haben ergeben [3], daß die relative Änderungsgeschwindigkeit der Amplitude beim Durchlaufen der Frequenz, d. h. die Größe $\frac{\delta A}{A\delta\omega}$ direkt ein Maß für den Grad der reflexionsbedingten NF-Störungen ist.

Das Meßempfänger-Konzept

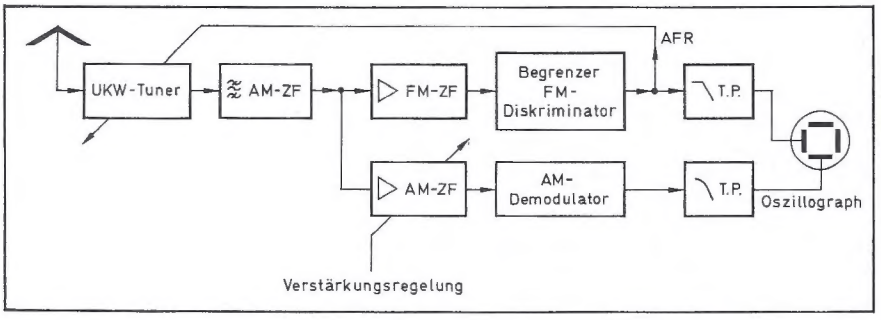
Es wurde ein Meßempfänger entwickelt, der die Größe $\frac{\delta A}{A\delta\omega}$ direkt anzuzeigen in der Lage ist. In Bild 1 ist sein Konzept vereinfacht dargestellt. Das Signal gelangt von der Antenne über den UKW-Tuner zu einem ZF-Kompaktfilter mit besonders flachem Amplitudenverlauf. Danach wird das Signal in zwei Kanäle aufgespalten, den FM-Teil und den AM-Teil. Der FM-Teil entspricht dem handelsüblicher UKW-Empfänger. Der AM-Teil muß eine geeignete Verstärkungsregelung haben.

Nach der Filterung mit Tiefpässen wird die FM auf die horizontale und die AM auf die vertikale Ablenkung eines Oszillographen gegeben. Auf dem Oszillographenschirm wird so die relative Amplitude über der Frequenz aufgetragen. Die Steigungen der entstehenden Kurven entsprechen der entscheidenden Größe $\frac{\delta A}{A\delta\omega}$

Eine brauchbare AVR für den AM-Teil

Eine Verstärkungsregelung, die sich automatisch nach der mittleren Amplitude oder dem Spitzenwert einstellt, ist hier nicht brauchbar, da sich beides mit variierendem Modulationshub ändert und so die Regelung ständig nachziehen würde. Auch eine Handeinstellung der Verstärkung ist ungeeignet, da dann bei jeder Bewegung der Antenne die Verstärkung neu eingestellt werden müßte. Eine sinnvolle Regelung, die nach der Amplitude des Trägers regelt, ist in Bild 2 dargestellt. Beim Durchlaufen des Trägers liefert der FM-Diskriminator die Ausgangsspannung Null. In diesem Moment gibt der Nullspannungsdetektor den Eintastimpuls für die getastete Regelung, welche die momentane Amplitude auf den Referenzwert regelt. Bei vergleichenden Messungen (z. B. wenn die optimale Antennenausrichtung gesucht wird) läßt man den

Bild 1. Blockschaltbild eines Meßempfängers zur Direktanzeige von $\frac{\delta A}{A\delta\omega}$



Theodor Bossert ist Mitarbeiter des Instituts für Rundfunktechnik GmbH München. Der Gegenstand des vorliegenden Aufsatzes ist durch die Patentanmeldungen P 27 24 375.0 und P 27 24 376.1 geschützt.

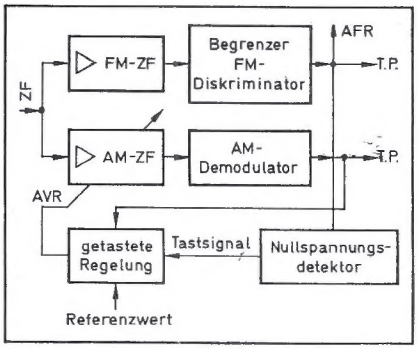
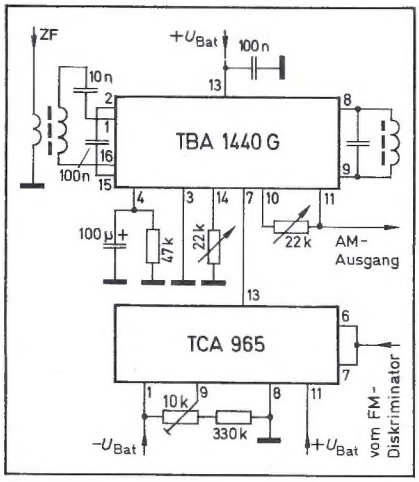


Bild 2. Blockschaltbild einer Verstärkungsregelung nach der Amplitude des Trägers

Bild 3. Aufbau eines AM-ZF-Teils mit getasteter AVR



Referenzwert bei einem mittleren Wert stehen und richtet die Antenne so aus, daß die Steigungen im Oszillogramm möglichst klein werden. Bei quantitativen Messungen, bei denen man z. B. eine bereits optimierte Empfangsantenne auf den genauen Grad der Reflexionsstörungen untersuchen will, muß man den Referenzwert so einstellen, daß das Koordinatenkreuz in der Mitte des Kurvenzugs liegt. Damit werden normierte Verhältnisse, d. h. Eichung, erreicht.

Realisierung des AM-ZF-Teils mit nur zwei ICs

Der AM-ZF-Teil und die getastete AVR lassen sich mit handelsüblichen ICs aufbauen. Bild 1 zeigt eine mögliche Variante. Die Integrierte Schaltung TBA 1440 G ist für Video-ZF-Verstärker bestimmt. Sie enthält einen geregelten ZF-Verstärker, einen multiplikativen AM-Demodulator sowie eine AVR. Der IC TCA 965 enthält einen Fensterdiskriminator, dessen Fenster sich in Lage und Breite einstellen läßt. Die ZF gelangt über eine Symmetrierung an die Eingänge (1) und (16) des TBA 1440 G (siehe Bild 3). Zur Amplitudendemodulation wird zwischen (8) und (9) ein Parallelkreis benötigt. An (11) liegt das negativ gerichtete amplitudendemodulierte Signal. Der in den IC TBA 1440 G integrierte Regelverstärker erhält an seinem Eingang (10) das durch ein Potentiometer abgeschwächte Signal von (11). Der Regelverstärker wird nur aktiv, wenn sein Tasteingang (7) auf niedriges Potential gebracht wird. Diese Regelung dient bei Fernsehgeräten zur Einstellung der Größe des Synchronimpulses. Mit einem Potentiometer von (14) nach Masse kann der Nullpunkt des Demodulators verschoben werden, womit man die Ausgangsgleichspannung für die ZF-Amplitude Null einstellen kann. Bei Fernsehgeräten wird damit der Weißwert eingestellt.

Der Fensterdiskriminator TCA 965 erhält das Signal vom FM-Diskriminator an die Eingänge (6) und (7). Die Fenstermitte (8) wird auf Null gelegt; an (9) bietet man gegenüber $-U_{Bat}$ die halbe Fensterbreite an. Die Größe der Fensterbreite bestimmt, innerhalb welcher Frequenzgrenzen das Signal als Träger akzeptiert wird. Liegt die Eingangsspannung im Fenster, so geht der Ausgang (13) auf niedriges Potential und die Regelung des IC TBA 1440G wird eingetastet.

Die Wahl der Tiefpässe vor dem Oszillographen

Um ein klares und unverrauschtes Bild zu bekommen, können zwischen den Demodulatoren und dem Oszillographen Tiefpässe geschaltet werden. Da aber in Ausnahmefällen die Eindeutigkeit des Bildes durch Tiefpässe wieder verschlechtert wird, ist es nötig, die Tiefpässe schaltbar zu machen. Als guter Kompromiß hat sich bei Besselfiltern 3. Ordnung die Abstufung der Grenzfrequenz 9,5 kHz – 19 kHz – 38 kHz ergeben.

Mögliche Anwendungen des Meßempfängers

Ermittlung des Standorts von Empfangsantennenanlagen

Will man die bestmöglichen UKW-Empfangsbedingungen ermitteln, so muß man die Steigung der Kurven auf dem Oszillographen minimieren, z. B. durch Wechsel des Standorts oder durch Ändern der Ausrichtung der Antenne. Dabei kommt es nur auf die Steilheit der Steigungen und nicht auf die Größe der Kurven an. So erzeugt z. B. eine schwache Reflexion mit großem Umweg auf dem Bildschirm eine fein gegliederte Kurve (Bild 4), eine starke Reflexion mit kleinem Umweg dagegen eine „grobe" Kurve (Bild 5). Da beide Kurven aber ähnlich große Steigungen aufweisen, zeigen sie ähnlich große NF-Störungen an.

Empfangsqualitätsvergleich mit Normwerten bei optimaler Antennenausrichtung

Auch bei optimaler Antennenausrichtung kann es in manchen Gebieten vorkommen, daß die Empfangsqualität bestimmten Mindestforderungen nicht genügt. Da auf dem Oszillographen Teilungen für verschiedene Steigungswerte angebracht sind, die jeweils einer bestimmten Qualitätsforderung entsprechen, kann man dann sofort sagen,

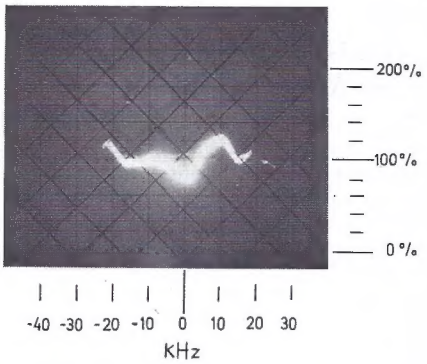
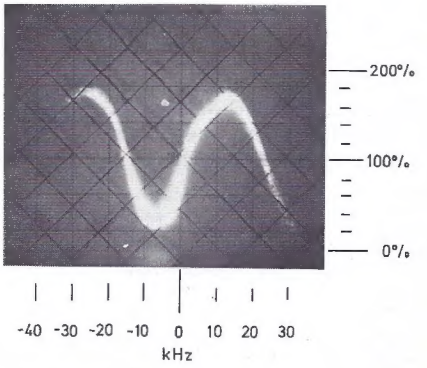


Bild 4. Bildschirmkurve einer schwachen Reflexion mit großem Umweg

Bild 5. Bildschirmkurve einer starken Reflexion mit kleinem Umweg



welcher Norm der Empfang an diesem Standort noch genügt. Dabei ist es natürlich gleichgültig, was für ein Programm zur Zeit der Messung gerade gesendet wird.

Literatur

[1] VHF Sound Broadcasting: Subjective appraisal of distortions due to multipath propagation in F. M. reception. BBC Research Department, Report No. G 073, 1959/3.
[2] Extract of the 6th meeting of working party S, E. B. U. — Com. T. (s) rev., 8, 1965.
[3] Bossert, Th.: Verfahren zur Beurteilung der Qualität des UKW-Empfangs. Nicht veröffentlichter Bericht des Instituts für Rundfunktechnik, München, vom 28. 2. 1977 (Veröffentlichung einer erweiterten Fassung in Vorbereitung).
[4] A field strength measuring receiver for band II. BBC Research Department, Report RD 1975/33.

Neue Fachbücher

Peter Zastrow: Rechenbuch der Elektronik. 262 Seiten, zahlreiche Abbildungen. Preis: 28 DM. Frankfurter Fachverlag 1977. ISBN 3-87234-040-9

Nachdem bei der Gestaltung des Buchs, das ausschließlich die Berechnung elektronischer Schaltungen zum Inhalt hat, sehr viel Wert auf eine sinnvolle didaktische Reduktion des Stoffs gelegt wurde, bleibt der Lernende immer auf der Ebene von Gleichungen des 1. Grads. Selbst bei komplizierten Schaltungen und Zusammenhängen wurde nicht in die höhere Mathematik ausgewichen. Diesen Vorzug wird der Praktiker im Selbststudium sofort zu schätzen wissen. Denn das Rechenbuch ist so angelegt, daß es im wesentlichen die Stoffpläne, Lernziele und Qualifikationen berücksichtigt, die auch für den Elektronik-Paß des Handwerks verlangt werden. Der Band ist so aufgebaut: Zuerst wird in klarer und knapper Form beschrieben, wie der physikalisch-mathematische Hintergrund aussieht. Daran schließt sich immer ein durchgerechnetes Beispiel an, an dem der Lernende die mathematischen Beziehungen gut erkennen kann. Übungsaufgaben mit verschiedenen Schwierigkeitsgraden folgen. (Für sie gibt es ein gesondertes Lösungsheft, das 4 DM kostet.) Damit kleine Lehrschritte möglich sind ((lernpsychologisch sehr wichtig!), wurde der Stoff in viele überschaubare Abschnitte eingeteilt.

Modellfernsteueranlagen

Digital- contra Tonfrequenz-Fernsteuerung

Gerhard O. W. Fischer, Ottobrunn

Zur drahtlosen Fernlenkung von Schiffs-, Flug- und Automodellen verwendet man Tonfrequenz- oder Digitalsysteme. Die ersteren eignen sich jedoch praktisch nur zur Steuerung von Fahrzeug- und Schiffsmodellen. Beide Systeme sind in Aufbau und Wirkungsweise grundverschieden, so daß ein gegenseitiges Austauschen oder Kombinieren der Hauptbauteile (Sender und Empfänger sowie Schaltstufen bei Tonfrequenzanlagen oder Servos bei Digitalanlagen nicht möglich ist.

Tonfrequenzanlagen

Bei den Tonfrequenzanlagen geschieht die Fernlenkung mit Hilfe von elektrischen Signalen im Bereich zwischen 0,4 und 8 kHz. Die verschiedenen, zur Fernlenkung nötigen Steuerkommandos gibt man, indem man nacheinander die entsprechenden Tonoszillatoren per Tastendruck einschaltet. Mit den verschiedenen Tonfrequenzen wird jeweils eine hochfrequente Trägerwelle amplitudenmoduliert und diese dann drahtlos über Sende- und Empfangsantenne dem Empfänger im Modell zugeführt. Je nach Senderleistung lassen sich dabei Entfernungen von einigen hundert Metern bis zu mehreren Kilometern überbrücken. Meist genügt aber eine Reichweite von etwa einem Kilometer, da bei größeren Entfernungen die Modelle doch nicht mehr zu sehen sind.

Im Empfänger werden die modulierten Tonsignale demoduliert, verstärkt und dann in Tonkreisschaltstufen, die auf die Tonfrequenzen des Senders abgestimmt sind, ausgesiebt. Die Zahl der Tonoszillatoren im Sender bzw. der Tonkreisschaltstufen im Empfänger ist mit der Kanalzahl der Anlage identisch. Hinter jeder Tonkreisstufe ist ein Relais angeordnet. Jedesmal, wenn im entsprechenden Kanal ein (kurzzeitiges) Signal eintrifft, zieht das Relais an und löst damit im Modell die gewünschte Steuerfunktion aus: ein Motor beginnt zu laufen, eine Rudermaschine bewegt sich nach rechts oder links, oder ein Schrittschaltwerk wird um eine Stufe weitergeschaltet (s. Bild 1).

Digitalanlagen

Im Gegensatz zu den Tonfrequenzanlagen arbeiten Digitalanlagen mit Impulsen, deren Breite man variieren kann (Impulsbreitenmodulation). Der große Vorteil dieses Prinzips besteht darin, daß damit eine Proportionalsteuerung möglich ist.

Dies bedeutet: Wird der Steuerknüppel beim Sender einer Proportionalanlage in eine bestimmte Stellung gebracht, so führt das Ruder im Schiffs- oder Flugmodell dieselbe Bewegung aus. Stellung des Steuerknüppels am Sender und Stellung des Steuerorgans im Modell sind also gleich, d. h. der Ruderwinkel läßt sich genau einstellen. Zwar ist dies bei Verwenden einer nichtselbstneutralisierenden Rudermaschine in gewisser Weise auch bei Tonfrequenzanlagen möglich, doch läßt sich hier der Ruderwinkel weder vorherbestimmen noch kontrollieren. Bei Schiffs- und Automodellen ist es kein Problem, aufgrund der beobachteten Reaktionen das Modell durch weitere Kommandos zu steuern, so daß man hier auf eine Proportionalsteuerung verzichten kann. Anders jedoch ist es bei Flugmodellen, wo es sehr auf das genaue Einhalten der Ruderausschläge ankommt.

Gerhard O. W. Fischer, Ingenieur und Fachschriftsteller, ist Mitarbeiter bei der IABG in Ottobrunn bei München.

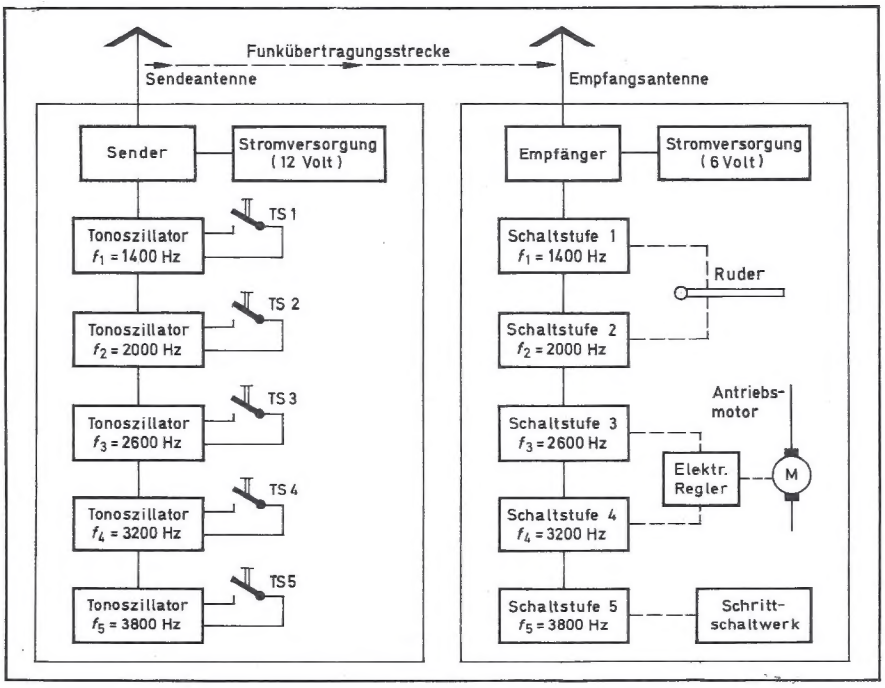
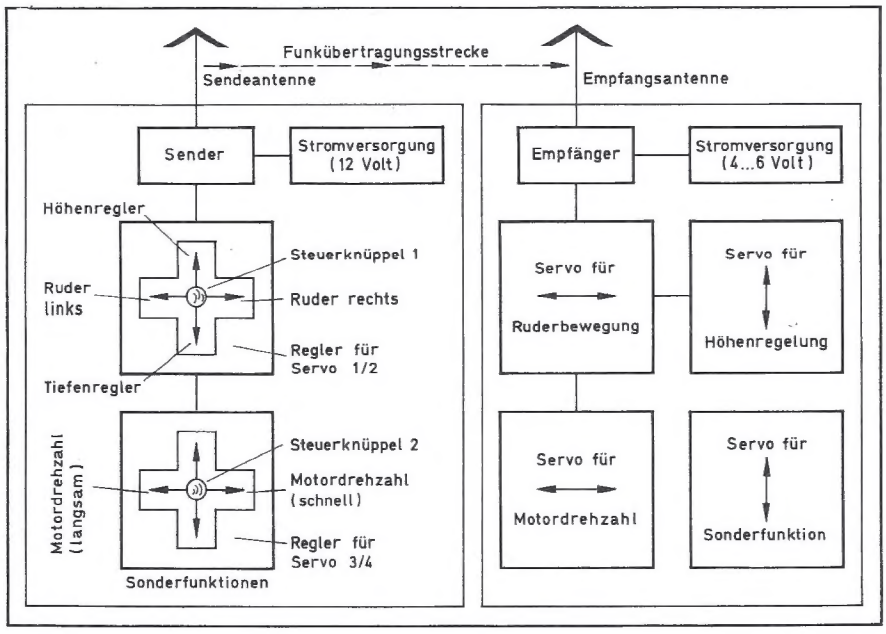


Bild 1. Blockschaltbild einer Tonfrequenz-Fernsteueranlage für Schiffs- und Automodelle

Bild 2. Blockschaltbild einer Digital-Fernsteueranlage für Flugmodelle



Digitalanlagen haben außerdem den Vorteil, daß sie mehrere Kommandos gleichzeitig (simultan) übertragen können. Auch dies ist bei Flugmodellen sehr wichtig. Wird hier z. B. ein Seitenruderkommando gegeben, so muß gleichzeitig noch ein Höhenruderkommando gesendet werden, damit die Maschine nicht „abschmiert". Dagegen genügt es bei am Boden oder im Wasser operierenden Modellen vollauf, wenn die Kommandos hintereinander, d. h. als Folgekommandos, gegeben werden.

Bei Digitalanlagen geschieht die Lenkung der Modelle über Servos. Diese sind an den Empfängerausgang angeschlossen, selektieren die Signale wie die Schaltstufen bei der Tonfrequenzanlage und bewirken im Modell die gewünschten Steuerfunktionen (siehe Bild 2).

Grundsätzliche Überlegungen vor Beginn des Selbstbaus

Zunächst muß man genau wissen, welche Art von Modell man fernsteuern möchte und wieviele Lenkfunktionen es ausführen soll; denn danach richtet sich die Zahl der erforderlichen Kanäle. Handelt es sich um Schiffs-, Auto- oder sonstige Fahrzeugmodelle, so kann man ohne weiteres eine Tonfrequenzanlage nehmen. Dagegen werden Flugmodelle aus den oben genannten Gründen heute ausschließlich mit Digitalanlagen gesteuert.

Da in Schiffs- und Automodellen relativ viel Einbauraum zur Verfügung steht, braucht man den Empfänger und die Schaltstufen hier nicht in Miniaturbauweise auszuführen (Bild 3). Sollen nun die einzelnen, zur Fortbewegung des Modells erforderlichen Befehle übertragen werden, so genügen bei Verwendung eines elektrischen Drehzahlreglers mit Umpolschalter für Rückwärtsfahrt vier Kanäle: zwei für die Fahrtrichtungsänderung (links/rechts) und zwei zum Regeln der Fahrgeschwindigkeit nach vorwärts und rückwärts.

Über die Kontakte eines Schrittschaltwerks lassen sich weitere Verbraucher ein- und wieder ausschalten. Auf diese Weise können nacheinander bis zu 12 Sonderfunktionen ausgelöst werden. Fünf Kanäle reichen deshalb aus, um ein Schiffs- oder Automodell naturgetreu zu steuern oder es gleichzeitig bis zu 12 Sonderfunktionen ausführen zu lassen.

Lenkung bei Tonfrequenzanlagen

Um ein Modell zu lenken, muß man seine Fahrt- bzw. Flugrichtung ändern

können. Dazu bringt die Modellbauindustrie eine Reihe von Rudermaschinen auf den Markt, mit denen sich bei den verschiedenen Modellen alle nötigen Lenkmanöver realisieren lassen. Hierbei unterscheidet man zwischen selbstneutralisierenden und nichtselbstneutralisierenden Rudermaschinen, die über je zwei Kanäle gesteuert werden (Ruder links über den einen, Ruder rechts über den anderen Kanal).

Selbstneutralisierende Rudermaschine

Bei einer selbstneutralisierenden Rudermaschine genügt jeweils ein Tastendruck beim Sender für das Kommando „links" und ein anderer für das Kommando „rechts". Das Ruder bewegt sich dann nach links bzw. rechts und kehrt beim Loslassen der Taste wieder in die Mittelstellung (Neutralstellung) zurück. Zwischenstellungen sind nicht möglich. Somit gibt es nur drei Ruderlagen: Mittelstellung, Ruderausschlag ganz links und Ruderausschlag ganz rechts.

Das bedeutet beim fahrenden Schiffsmodell, daß die Fahrtrichtungsänderung sehr hart vollzogen wird, da das Ruder sehr schnell und fast ruckartig in eine der beiden Endlagen läuft. Andererseits ist es aber auch vorteilhaft, wenn das Ruder nach ausgeführtem Wendekommando wieder in die Nullstellung zurückspringt und das Modell gleich wieder auf Geradeauskurs geht.

Nichtselbstneutralisierende Rudermaschine

Bei einer nichtselbstneutralisierenden Rudermaschine dagegen bewegt sich das Ruder nur solange, wie der dazugehörige Kanal im Sender getastet wird. Nach Loslassen der Taste bleibt es in der erreichten Lage stehen. Auf diese Weise ist jede Zwischenstellung des Ruders möglich, so daß das Modell selbständig große oder kleine Kreise fahren kann, je nach Ruderausschlag.

Nachteilig bei dieser Art des Lenkens ist jedoch, daß die Rudermaschine nur durch wechselseitiges Tasten der betreffenden Steuerkanäle und gleichzeitiges Beobachten des Modells wieder in die Mittelstellung (und damit das Modell wieder auf Geradeauskurs) gebracht werden kann.

Alles, was bisher zur Steuerung von Schiffsmodellen gesagt wurde, gilt gleichermaßen auch für Automodelle; nur mit dem Unterschied, daß dort nicht das Ruder, sondern die Lenkung der Vorderräder zu betrachten ist. Allerdings wird man beim Automodell grundsätzlich nur die nichtselbstneutralisierende Rudermaschine verwenden, da ein automatisches Zurückspringen der Vorderräder in die Mittelstellung sehr unnatürlich aussehen würde.

Die Kraftübertragung von der Rudermaschine zum Ruder eines Schiffsmodells bzw. zum Lenkhebel eines Automodells geschieht über ein Stahldrahtgestänge.

Weitere Verwendungsmöglichkeiten von Rudermaschinen

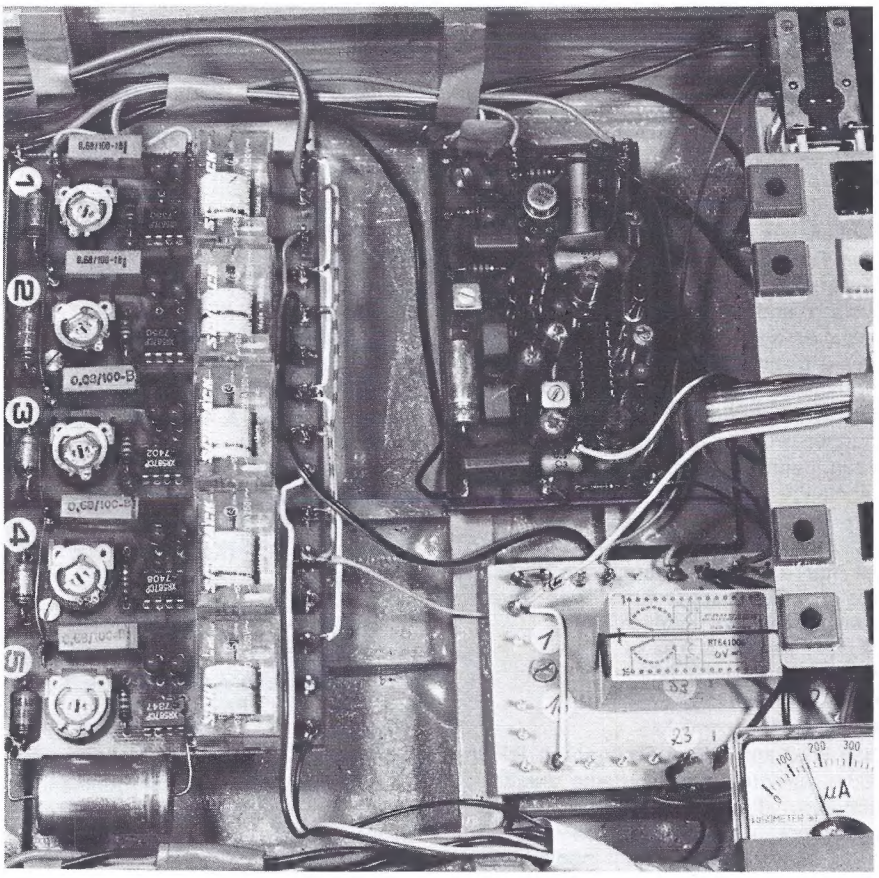
Rudermaschinen sind außerdem als Stell- oder Regelmaschinen für elektronische Fahrtregler verwendbar. Sollen die Antriebsmotoren eines Schiffs- oder Automodells über zwei Kanäle von langsamer auf volle Fahrt geregelt oder von Vorwärts- auf Rückwärtsfahrt umgeschaltet werden, so nimmt man dazu einfach eine nichtselbstneutralisierende Rudermaschine als Stellmotor für das Regelpotentiometer. Auch hier erfolgt die Kraftübertragung zum elektronischen Regler über ein Stahldrahtgestänge.

Noch andere Verwendungsmöglichkeiten für Rudermaschinen gibt es bei Modellen, die von Benzinmotoren angetrieben werden. Dort regeln sie die Luftzufuhr des Motors und drosseln damit seine Drehzahl, was zur Verringerung der Geschwindigkeit führt. Auch hier wirken sie somit als Fahrtregler. Ferner kann man Rudermaschinen gut zum Ein- und Ausfahren des Fahrwerks von größeren Flugmodellen gebrauchen.

Lenkung bei Digitalanlagen

Bei den Digitalanlagen führen die Servos die gleichen Aufgaben aus wie die Rudermaschinen bei den Tonfrequenzanlagen. Vom Prinzip her gesehen sind die Servos nichts anderes als nicht-

Bild 3. In ein Schiffsmodell eingebaute Tonfrequenzanlage: Schaltstufen links, Empfänger in der Mitte, davor das Schrittschaltwerk, rechts die Antriebsmotoren mit elektronischem Fahrtregler (nicht mehr zu sehen)



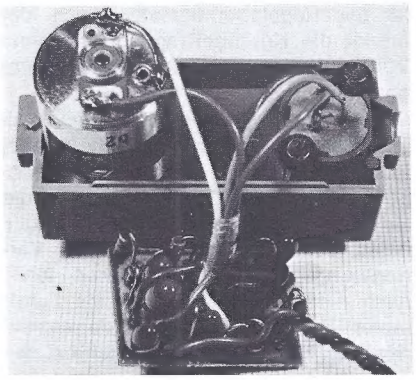


Bild 4. Geöffnetes Servo einer Digitalanlage

selbstneutralisierende Rudermaschinen, in die ein Teil der elektronischen Auswerteschaltung der Digitalanlage eingebaut ist (Bild 4).
Während jedoch bei einer Tonfrequenzanlage die Befehle durch Tastung der einzelnen Kanäle übertragen werden, übernehmen bei einer Digitalanlage Steuerknüppel diese Aufgabe. Wird der Steuerhebel nach links gedrückt, so läuft auch das Servo nach links; wird er nach rechts gedrückt, läuft es nach rechts. Die Kraftübertragung vom Servo zum Ruder erfolgt ebenfalls über ein Stahldrahtgestänge.

Zugelassene Frequenzbereiche

Alle gekauften oder selbstgebauten Funkfernsteueranlagen sind anmeldepflichtig und dürfen nur zum Fernlenken von Flug-, Schiffs- und sonstigen Fahrzeugmodellen benutzt werden. Jeder, der eine Genehmigung zum Errichten und Betreiben einer Funkfernsteueranlage beantragen möchte, muß deshalb einen Antrag beim zuständigen Fernmeldeamt (Anmeldestelle für Fernmeldeeinrichtungen) stellen. Genehmigungen werden für einen Zeitraum von zehn Jahren erteilt. Hierfür wird eine einmalige Gebühr von 50,– DM erhoben.
Der Betrieb einer Funkfernsteueranlage ist nur auf jenen Frequenzen erlaubt, die die Bundespost für diesen Zweck freigegeben hat, nämlich:

- 13,56 MHz ± 0,05 %
- 27,12 MHz ± 0,6 %
- 40,68 MHz ± 0,05%
- 433,92 MHz ± 0,2 %

Nun sind auf diesen Frequenzen leider nicht nur die Fernsteuerleute zuhause, sondern diese Frequenzen werden außerdem weltweit für wissenschaftliche, industrielle und medizinische Zwecke genutzt. Deshalb muß oft mit unangenehmen Störungen durch Hochfrequenzgeräte sowie Funkanlagen gerechnet werden.
Gemäß den Empfehlungen der Konferenz der Europäischen Post- und Fernmeldeverwaltung (CEPT) wurden die Frequenzen in sogenannte Vorzugskanäle (Frequenzen 1. Wahl) und weniger bevorzugte Kanäle (Frequenzen 2. Wahl) aufgeteilt.

Frequenzen 1. Wahl (Gruppe A)

Zugelassen sind Fernsteuermodelle aller Art.

13,560 MHz	
26,995 MHz	(Kanal 4)
27,045 MHz	(Kanal 9)
27,095 MHz	(Kanal 14)
27,145 MHz	(Kanal 19)
27,195 MHz	(Kanal 24)
27,255 MHz	(Kanal 30)
40,665 MHz	(Kanal 1)
40,675 MHz	(Kanal 2)
40,685 MHz	(Kanal 3)
40,695 MHz	(Kanal 4)

Frequenzen 2. Wahl (Gruppe B)

Zugelassen sind Fernsteuermodelle aller Art.

27,005 MHz	(Kanal 5)
27,015 MHz	(Kanal 6)
27,025 MHz	(Kanal 7)
27,035 MHz	(Kanal 8)
27,055 MHz	(Kanal 10)
27,065 MHz	(Kanal 11)
27,075 MHz	(Kanal 12)
27,085 MHz	(Kanal 13)
27,105 MHz	(Kanal 15)
27,115 MHz	(Kanal 16)
27,125 MHz	(Kanal 17)
27,135 MHz	(Kanal 18)

Frequenzgruppe C

Zugelassen sind Fernsteuermodelle aller Art.

433,100 MHz	(Kanal 1)
433,125 MHz	(Kanal 2)
433,150 MHz	(Kanal 3) usw. bis
434,750 MHz	(Kanal 67)

Es dürfen zunächst nur die geraden Kanäle 2, 4, 6, 8 usw. bis 66 belegt werden.

Frequenzgruppe D

Zugelassen nur für Flugmodelle; Selbstbau nicht gestattet.

35,010 MHz	(Kanal 1)
35,020 MHz	(Kanal 2)
35,030 MHz	(Kanal 3) bis
35,200 MHz	(Kanal 20

Die Kanalabstände betragen bei den Frequenzgruppen A, B und D je 10 kHz und bei der Frequenzgruppe C je 25 kHz.
Zugelassen sind die Modulationsarten A 9 (Amplituden-Impulsbreitenmodulation, F 9 (Frequenz-Impulsbreitenmodulation) sowie Tonfrequenzamplitudenmodulation.

Beschreibung einer Tonfrequenzanlage

Sendegerät

Der Sender (Bild 5) besteht aus einem HF-Oszillator T1, der HF-Endstufe T2, dem Modulator T3/T4 sowie dem NF-Oszillator T5/T6.
Der HF-Oszillator T1 erzeugt die durch den Quarz Qu stabilisierte Trägerfrequenz von 27,12 MHz. Durch den Einstellregler R3 wird der Arbeitspunkt des Transistors T1 festgelegt. Die Spule L1 bildet zusammen mit den Kondensatoren C1/C2 den frequenzbestimmenden Resonanzkreis, der auf die Quarzfrequenz abgestimmt ist. Über die Auskoppelwicklung L2 gelangt die HF zum Emitter des Endstufentransistors T2, wo sie verstärkt wird und dann am Ausgangsresonanzkreis L3/C5/C6/C7 zur Verfügung steht. Der Abgleich geschieht durch die beiden Trimmerkondensatoren C5 und C6; die Ankopplung an die Sende-Antenne besorgt der Kondensator C9.
Während der Transistor T1 seine Betriebsspannung direkt über die Drosselspule Dr3 erhält, wird T2 über den Schalttransistor T3 an die Plusspannung gelegt. T3 wiederum wird vom Modulator T4 angesteuert.
Die fünf Kommandofrequenzen f_1 bis f_5 werden in einer Multivibratorschaltung (T5/T6) erzeugt. Je nach Stellung der Einstellregler R11 bis R15 lassen sich fünf Tonfrequenzen zwischen 1400 Hz und 3800 Hz erzeugen, wenn einer der Tastschalter TS1 ... TS5 gedrückt wird.

Kanal 1: f_1 = 1400 Hz
Kanal 2: f_2 = 2000 Hz
Kanal 3: f_3 = 2600 Hz
Kanal 4: f_4 = 3200 Hz
Kanal 5: f_5 = 3800 Hz.

Da Multivibratorschaltungen sehr spannungsabhängig sind, muß ihre Betriebsspannung stabilisiert werden, was durch den Widerstand R10 und die Zenerdiode Z geschieht. Am Kollektor von T5 werden rechteckförmige Tonsignale abgenommen, die von dort über den Transistor T4 zum Schalttransistor T3 gelangen. Hier erfolgt die Modulation der Endstufe, die dauernd einen HF-Träger ausstrahlt. Über den Kondensator C18 wird ein kleiner Teil der HF-Ausgangsspannung von der Antenne abgenommen, in der Diode D1 gleichgerichtet und durch das Instrument M angezeigt. Diese Anzeige dient als Abstrahlungskontrolle. Die Größe des Zeigerausschlages läßt Rückschlüsse zu auf die abgestrahlte Leistung und damit auf den Ladezustand der Batterie.

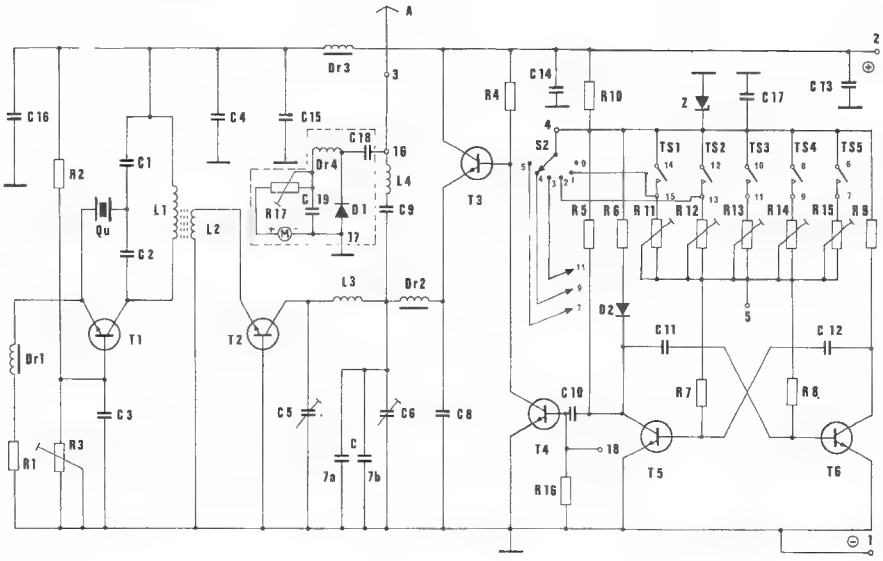


Bild 5. Schaltbild des Senders einer Tonfrequenzanlage

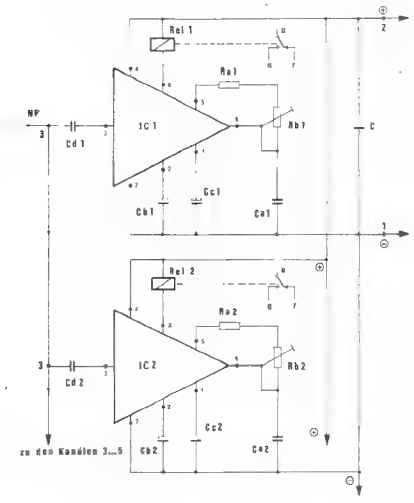


Bild 7. Schaltbild der Schaltstufen einer Tonfrequenzanlage

Parallel zu den Tastschaltern TS1 bis TS5 kann ein Stufenschalter S2 eingeschaltet werden. Mit ihm lassen sich die Tastschalter überbrücken, wodurch die einzelnen Frequenzen f_1 bis f_5 auf Dauerstrahlung geschaltet werden können; dies macht es möglich, die Abgleicharbeiten und Reichweitemessungen auch alleine, d. h. ohne zweiten Mann, auszuführen.

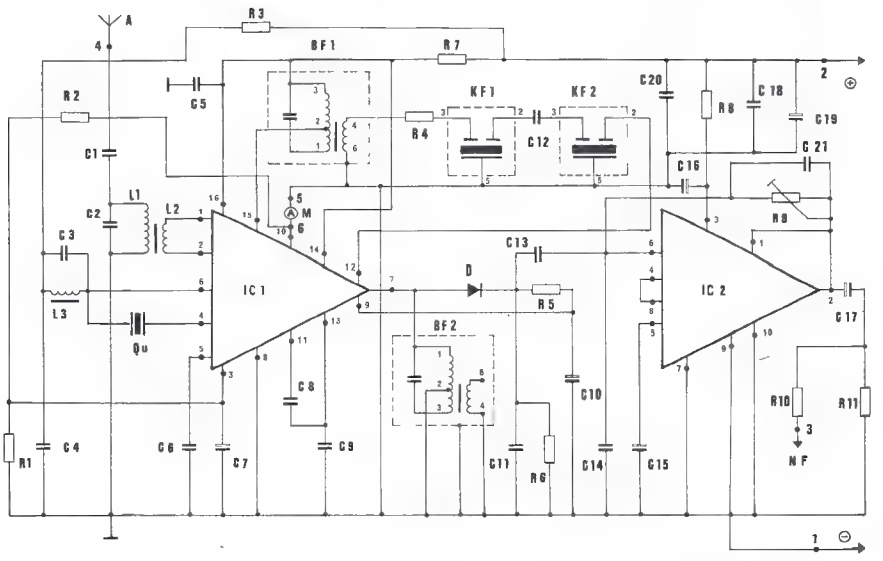
Empfangsgerät

Das vom Sender kommende Signal gelangt über die Antenne A und den Koppelkondensator C1 zum HF-Vorstufenkreis L1/C2 des Empfängers, dann von dort über die Wicklung 2 des Transformators an den Eingang der integrierten Schaltung IC1 (Bild 6). Zwischen den Pins 4 und 6 liegt der Empfangsquarz mit dem auf die Quarzfrequenz abgestimmten Resonanzkreis L3/C3. Der IC1 enthält die Mischstufe, vier ZF-Verstärkerstufen, eine ZF-Regelstufe sowie eine Spannungsstabilisierungsstufe. Zur äußeren Bestükkung gehören noch zwei ZF-Bandfilter (BF1 und BF2), dazu zwei keramische Filter (KF1 und KF2) nebst einigen Widerständen und Kondensatoren. Das verstärkte Ausgangssignal steht am Pin 7 des IC1 zur Verfügung. Seine Demodulation erfolgt an der Diode D. Von hier gelangt auch die Regelspannung über Pin 9 an die vier ZF-Stufen innerhalb des IC1.

An Pin 10 liegt ein 500-µA-Instrument zur Anzeige der Empfangsfeldstärke. Über den Kondensator C13 gelangt das demodulierte NF-Signal an den IC2, einen dreistufigen NF-Verstärker. Auch hier genügen zur äußeren Bestückung wenige Bauelemente. Am Ausgangspunkt 3 des Empfängers steht zur Aussteuerung der Schaltstufen eine NF-Spannung von 1,2 bis 1,4 V zur Verfügung.

Die Betriebsspannung (6 V) liegt an den Punkten 1 (Minus) und 2 (Plus). Mit dem Einstellregler R9 wird die Verstärkung variiert.

Bild 6. Schaltbild des Empfängers einer Tonfrequenzanlage



Schaltstufen

Da der Sender fünf Tonfrequenzen erzeugt, sind auch fünf Schaltstufen erforderlich (Bild 7). Jede Schaltstufe besteht aus einem IC, einigen Widerständen und Kondensatoren sowie einem Relais.

Der hier verwendete IC LM 567 CN (oder XR 567 CN) gehört in die Kategorie der Phase-Locked-Loop-Bausteine. Dies ermöglicht es, den freilaufenden Oszillator im IC durch einen anderen zu synchronisieren. Frequenzbestimmend sind dabei die Bauteile Ca/Ra/Rb. Durch Ändern des Einstellreglers Rb läßt sich die Frequenz innerhalb eines gewissen Bereichs variieren. Der Frequenzabgleich der einzelnen Kanäle geschieht durch die Einstellregler Rb1 ... Rb5.
Gelangt das gesendete Tonsignal an den freilaufenden Oszillator, so kann dieser in gewissen Grenzen mitgezogen werden. Im synchronisierten Fall hängt der Ziehbereich von der Eingangsamplitude ab.
In der Schaltstufe erzeugt ein NF-Oszillator das Selektionssignal; dabei bleibt das Relais in Ruhestellung. Erst wenn von außen ein Signal gleicher Frequenz eintrifft, zieht das Relais an.

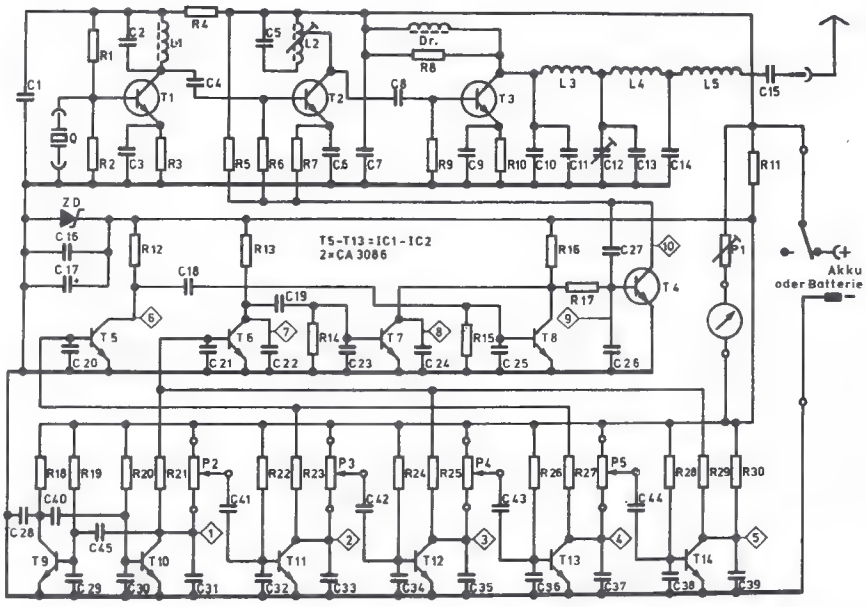


Bild 8. Schaltbild des Senders einer Digitalanlage von Brand-Elektronik

Beschreibung einer Digitalanlage

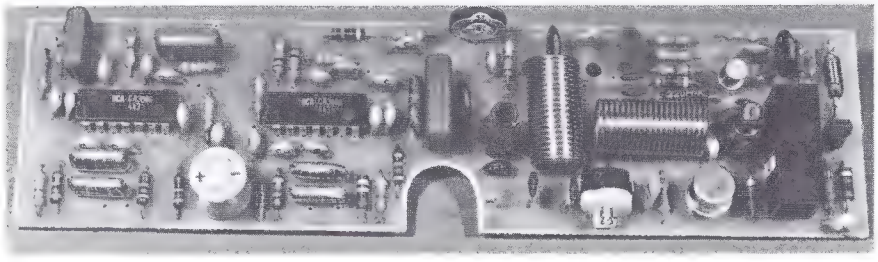
Sendegerät

Der Sender (Bild 8 und 9) besteht aus vier Transistoren und zwei ICs mit je fünf Transistoren. Davon enthält der IC1 die Transistoren T5, T6, T12, T13 und T14, der IC2 die Transistoren T7, T8, T9, T10 und T11. Die Trägerfrequenz wird in der Quarzstufe mit T1 erzeugt und darauf in der Treiberstufe T2 verstärkt, von wo sie an die Endstufe T3 gelangt.
Vor der Abstrahlung durch die Antenne durchläuft die HF ein Oberwellenfilter. Die gesamte Signalaufbereitung erfolgt in den integrierten Schaltungen IC1 und IC2. Bei der Informationsübertragung wird Impulsbreitenmodulation verwendet. Der Signalinhalt liegt in der Breite der erzeugten Rechteckimpulse. Da bei dieser 4-Kanal-Anlage bis zu vier Servos angeschlossen werden können, müssen auch vier Informationssignale erzeugt und den einzelnen Servos zugeführt werden. Den Steuertakt für diese Impulsreihe erzeugt ein astabiler Multivibrator (T9/T10). Seine Frequenz beträgt 50 Hz. Durch den Multivibrator werden vier aufeinanderfolgende Monoflops angestoßen. In jedem Monoflop gewinnt man einen Impuls definierter Breite. Die jeweilige Impulsbreite wird dabei durch die RC-Glieder P2/C41, P3/C42, P4/C43 und P5/C44 bestimmt. Die Potentiometer P2 ... P5 werden mit Steuerknüppeln eingestellt.
Die so gewonnene Impulskette dient zur Modulation des Senders. Diese geschieht über den Schalttransistor T4, der dafür sorgt, daß der Treibertransistor T2 im Takt der Impulse aus- und wieder eingeschaltet wird. Der Sender strahlt seine HF-Leistung voll ab und wird nur durch die Dauer der Impulse unterbrochen.

Empfangsgerät

Das von der Antenne aufgenommene Signal gelangt über den Eingangskreis zur integrierten Schaltung IC1, die als Ringmischer arbeitet und die ZF erzeugt (Bild 10 und 11). Nach Passieren des Filters F1 wird die ZF in T1 und T2 verstärkt. Die Demodulation des Signals erfolgt im Transistor T3. An dessen Kollektor erscheint dann dieselbe Impulskette, die im Impulsteil des Senders erzeugt wurde (siehe Bild 12 und 13).
Die Impulse gelangen über den Tiefpaß R8/C14 zum IC2, einem Sechsfach-Inverter, und anschließend zum IC3, einem 4-Bit-Universal-Schieberegister. IC2 und IC3 haben die Aufgabe, die Impulse zu zählen und sie an die entsprechenden Servos zu verteilen. Die Servos selbst werden an den Ausgängen K1 bis K4 angeschlossen; in ihnen erfolgt die weitere elektronische Verarbeitung. Diese Servos bestehen in der Hauptsache aus einer monostabilen Kippstufe, einer Vergleichsschaltung sowie einer Brückenschaltung zum Betrieb des Stellmotors.
Der Empfänger liefert einen variablen Impuls, der mit einem internen verglichen wird. Ist die Differenzspannung positiv oder negativ, so gelangt sie an den Motor, der einmal die Ruder-

Bild 9. Senderplatine der Digitalanlage



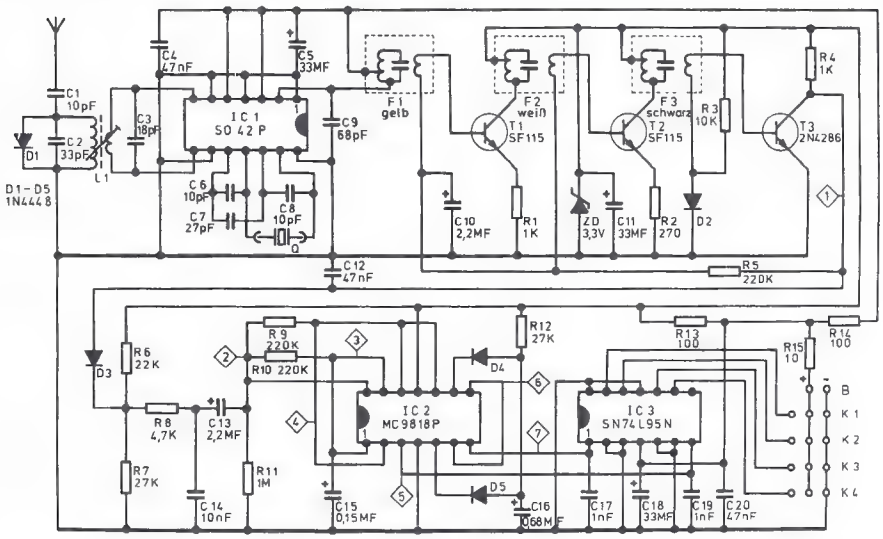


Bild 10. Schaltbild des Empfängers einer Digitalanlage von Brand-Elektronik

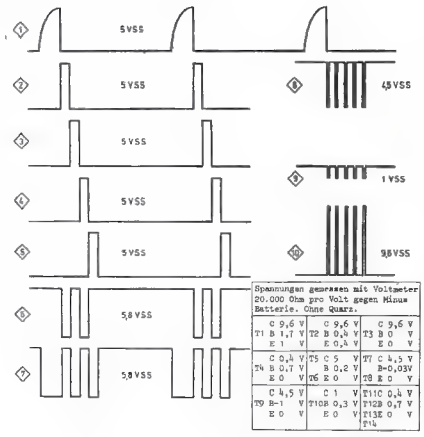
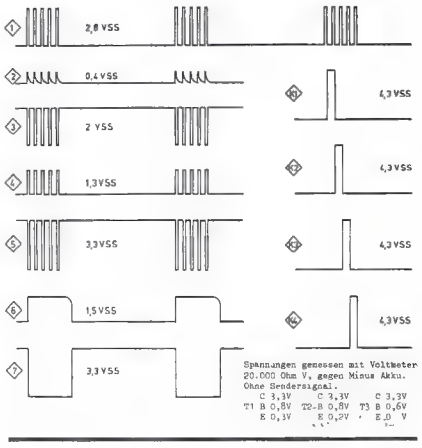


Bild 12. Signalformen und Meßspannungen beim Digitalsender an den verschiedenen Meßpunkten

Bild 13. Signalformen und Meßspannungen beim Digitalempfänger an den verschiedenen Meßpunkten



gestänge betätigt, gleichzeitig aber auch noch ein Stellpotentiometer antreibt. Die Elektronik der Schaltung erhält dadurch eine Rückmeldung, und der Motor bleibt bei erreichtem Gleichgewichtszustand sofort stehen. So erklärt sich, warum die vom Sender vorgegebene Ruderstellung im Modell auch tatsächlich eingehalten wird.

Tips für Selbstbau und Betrieb

Für Sender wie Empfänger von Fernsteueranlagen werden heute platzsparende Druckplatten verwendet. Ein Selbstbau ist möglich, doch sollte man schon Erfahrungen beim Bau von elektronischen Geräten gesammelt haben. Bausätze hingegen vereinfachen den Aufbau und verringern die Bauzeit beträchtlich.

Bei Selbstbaugeräten darf die von der Bundespost vorgeschriebene Gleichstromleistung (Eingangsleistung) von 1 W nicht überschritten werden. Diese Leistung ist gegeben durch die Betriebsspannung des Senders mal seiner Stromaufnahme. Bei einer Betriebsspannung von 12 V zum Beispiel darf deshalb die Stromaufnahme des Senders nicht mehr als 83 mA betragen, soll die höchstzulässige Gleichstrom-

Bild 11. Empfängerplatine der Digitalanlage

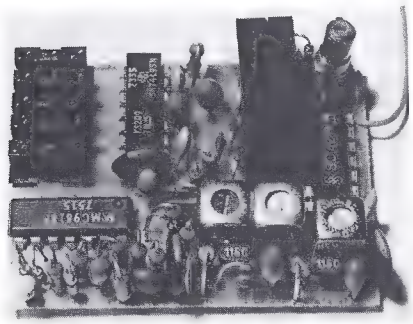


Tabelle 1. Quarzpaare der Frequenzgruppe A (Frequenzen 1. Wahl)

	S = Senderquarz	E = Empfängerquarz
Kanal 2:	S 26,975 MHz	E 26,520 MHz
Kanal 4:	S 26,995 MHz	E 26,540 MHz
Kanal 7:	S 27,025 MHz	E 26,570 MHz
Kanal 9:	S 27,045 MHz	E 26,590 MHz
Kanal 12:	S 27,075 MHz	E 26,620 MHz
Kanal 14:	S 27,095 MHz	E 26,640 MHz
Kanal 17:	S 27,125 MHz	E 26,670 MHz
Kanal 19:	S 27,145 MHz	E 26,690 MHz
Kanal 22:	S 27,175 MHz	E 26,720 MHz
Kanal 24:	S 27,195 MHz	E 26,740 MHz
Kanal 27:	S 27,225 MHz	E 26,770 MHz
Kanal 30:	S 27,255 MHz	E 26,800 MHz

leistung von 1 W nicht überschritten werden. Arbeitet man dagegen mit einer Betriebsspannung von nur 6 V, dann darf die Stromaufnahme doppelt so hoch, d. h. 166 mA sein.

Die HF-Ausgangsleistung eines Selbstbaugeräts hängt dann nur noch von seinem Wirkungsgrad ab. Ist dieser 60 %, so beträgt die HF-Ausgangsleistung dementsprechend 0,6 W. Voraussetzung für einen guten Wirkungsgrad ist ein sauberer Senderaufbau. Ist dieser unsachgemäß ausgeführt, so kann der Wirkungsgrad weit unter 30 % liegen und dadurch der Endtransistor zerstört werden, da dann die Energie, die er eigentlich der Antenne zuführen sollte in ihm „verbraten" wird.

Welche Frequenz bzw. welchen Kanal man benützen will, ist völlig gleichgültig; die Auswahl bleibt einem selbst überlassen und richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen. Es kann durchaus vorkommen, daß der eine oder andere Kanal gestört wird und man deshalb auf einen anderen ausweichen muß. Die Quarze der Fernsteueranlagen sind auswechselbar; zu jeder Anlage gehört ein Quarzpaar. Bei einem Quarzwechsel müssen deshalb stets beide Quarze – der im Sender und der im Empfänger – ausgetauscht werden. Wie aus Tabelle 1 ersichtlich, liegt die Frequenz der Senderquarze genau um die 455 kHz der Zwischenfrequenz höher als die Frequenz der Empfängerquarze.

Sollen an einem Ort mehrerer Modelle gleichzeitig ferngesteuert werden, so müssen sich deren Besitzer auf verschiedene Kanäle einigen, um sich nicht gegenseitig zu stören.

Abschließend noch der Hinweis, daß Barsätze, Pläne und Stücklisten für Modellfernsteueranlagen vom Verfasser bezogen werden können. ■

Meldungen über neue Bauelemente

Einseitenband-Modulatorbaustein mit zwei Kanälen. Merrimac bietet ein Subsystem an, das eine Kombination von Diodenschalter, Leistungsteiler (phasengleich), Modulator/Mischer, 90°-Koppler und Ausgangsverstärker ersetzt. Spezifikationen: Geschaltete Trägerfrequenz bei 30 und 42 MHz, Träger 18 dBm ±0,5 dB, Impedanz 50 Ω, Modulationsfrequenz DC bis 3 kHz, Modulationsträger –10 dBm ±0,1 dB, Seitenbandunterdrückung 30 dB, Ausgangsleistung 10 dBm. Abmessungen: 38×127×102.

Internationales Fernseh-Symposium in Montreux

Phantastische Gegenwart und Zukunft des Fernsehens

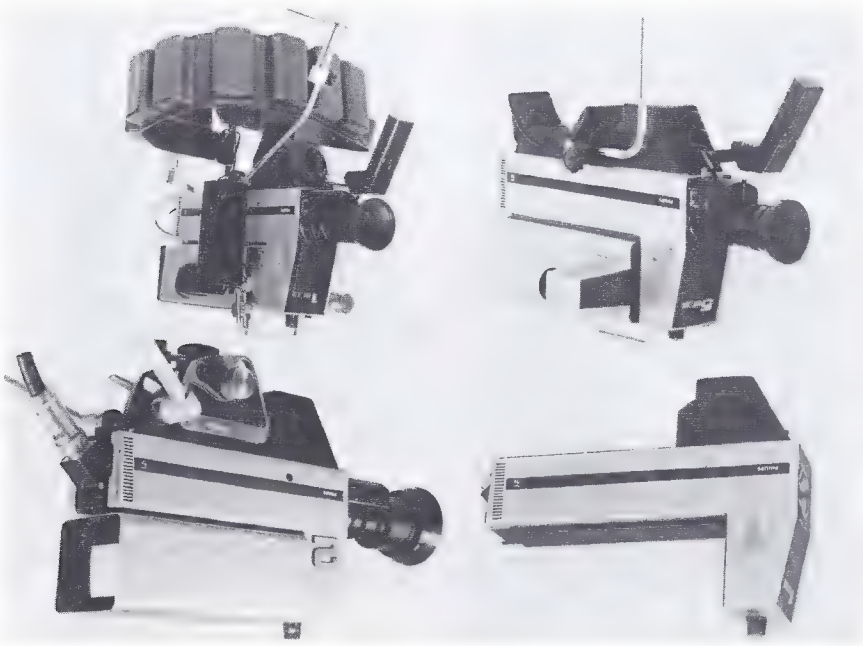
Alle zwei Jahre treffen sich die technischen Spezialisten des Fernsehens der ganzen Welt in Montreux am Genfer See zu einem Symposium, das eine imponierende Entwicklung demonstriert, beängstigend für die Kaufleute, die mit der kurzfristigen Amortisierung der einzusetzenden Apparatur rechnen müssen, voll phantastischer Zuversicht aber für die Techniker, die sie bauen oder verwenden dürfen. So boten die acht Tage vom 3. bis 10. Juli des 10. Symposiums wieder einige Rekorde mit 4200 Teilnehmern aus 56 Ländern, 135 Ausstellern aus 15 Ländern, über 150 Vorträgen der Fachleute aus Forschung, Industrie und Fernsehgesellschaften, Diskussionen und Round-Table-Gesprächen. Was in einer allmählich platzenden Ausstellung zusammengetragen war, repräsentierte die Elite der Weltproduktion und hatte diesmal einen Versicherungswert von über 350 Millionen Schweizer Franken.

Die Thematik des Symposiums umschließt neben einem Rechenschaftsbericht über den derzeitigen Entwicklungsstand auch den Ausblick in die Zukunft. Das Fernsehen ist nicht nur ein Unterhaltungsmedium für die breite Masse, es wird in zunehmendem Maß auch zu einem Informations- und Kommunikationsmittel. Im Vordergrund des Interesses stehen Aufnahmegeräte, insbesondere des elektronischen Journalismus (Electronic News Gathering oder abgekürzt ENG), die Programmaufbereitung (Post-Production) und die Programmaufzeichnung. In allen Bereichen gilt das Bestreben, den Kontakt zwischen Mensch und Maschine problemloser zu machen; das ist die Vorbedingung für ein lebendigeres und freieres, am Ende sogar künstlerisches Schaffen der Programmacher.

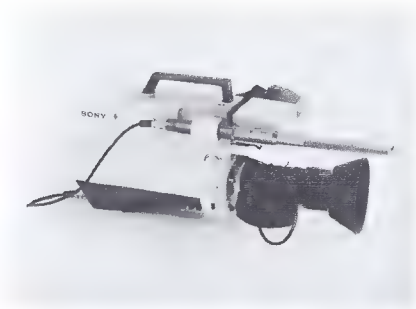
Beim ENG werden die Fernsehkameras immer kleiner und beweglicher bis zur Portable-Ausrüstung, die dazu noch ein magnetisches Aufzeichnungsgerät oder eine drahtlose Mikrowellen-Verbindungsapparatur mit dem Ü-Wagen oder dem Studio einschließt. Zunehmend wird damit die Filmkamera mit der nachträglich notwendigen, zeitraubenden Entwicklung ersetzt: Die Sendung kann am Ort der Ereignisse elektronisch produziert werden; der geradezu zur Mode gewordene Drang, dem Zuschauer ein Life-Erlebnis zu bieten, profitiert davon.

Die Studiotechnik wird mit Mischpulten, Signalgeneratoren, Synchronisationsgeräten und Einblendsystemen in phantastischer Weise bereichert. Dabei spielt die im Bereich der Elektronik immer stärker vordringende Digitalisierung auch im Fernsehen eine entscheidende Rolle. Ihr ist die jede Störung im Bild ausschließende vollkommene Synchronisation beliebiger Programmquellen unterschiedlicher Fernsehsysteme oder Aufzeichnungen ebenso zu danken wie die Möglichkeit der Zeitbasismanipulation zur beliebigen Verwandlung des Bildes in horizontaler wie senkrechter Geometrie, Vergrößerung oder Verkleinerung, Ortsveränderung der Inserts oder Farbwandlung.

Computer-ICs und Mikroprozessoren sind in die Aufnahme- und Studiotechnik eingedrungen. Sie schalten auch in den Gelenken der Sendertechnik mit ihren weltweiten Verbindungen der unterschiedlichsten Fernsehsysteme und Netze sowohl im terrestrischen wie Satellitenbereich. Mit der Programmauotmatisierung bzw. einem Dispatcher system für weltweite Informationen werden gerade die dazu erforderlichen Instrumente geschaffen. Parallel dazu läuft die Entwicklung im Verteilernetz, das mit direktem Satellitenempfang und dem Kabelfernsehen die Chancen für ein komplexes Unterhaltungs- und Informationsmedium einschließlich einer

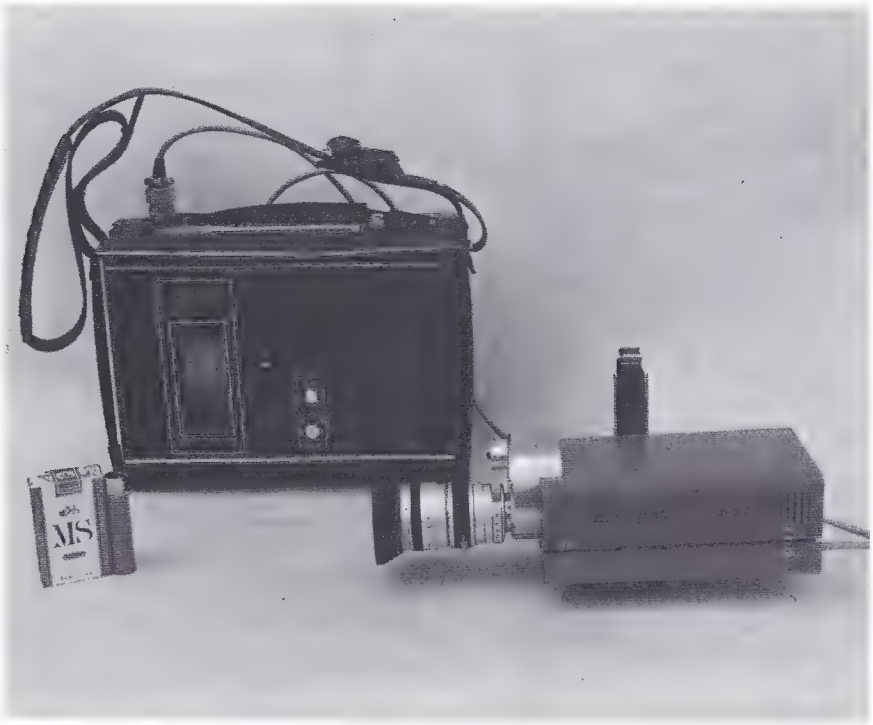


Vier verschiedene Kombinationsmöglichkeiten der Kamera im neuen Farbfernsehsystem „Video 80" von Philips: Oben links für spezielle Anwendungen, z. B. in einer Operationslampe, oben rechts als Studio-Kamera mit einem aufgeschobenen elektronischen Direkt-Sucher, unten links als tragbare Kamera für Außenaufnahmen, unten rechts als ENG-Kamera, die aus einem Batteriegürtel gespeist wird.

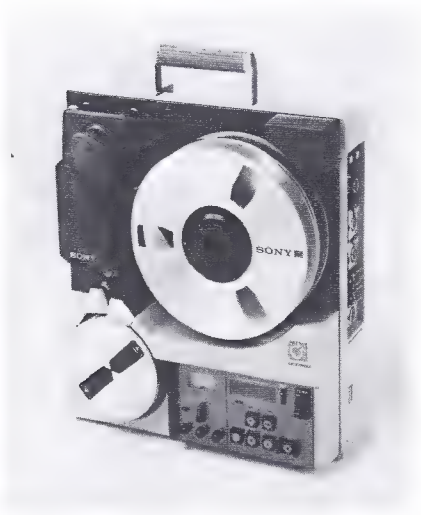


Tragbare Pal-Farbfernsehkamera BVP-200P von Sony

elektronischen Zeitung oder einem universellen Zentralcomputer fast ins Unübersehbare erweitert.
Eines ist sicher: hinter den technisch realisierbaren Entwicklungen verbirgt sich zugleich eine enorme Steigerung der Kosten, deren Bewältigung noch schwieriger sein dürfte als jene der technischen Probleme. Die Technologie schreitet so rasch vorwärts, daß allein schon die Ausgaben für den Wechsel der Geräte kaum mehr aufzubringen sind. Das Zeitproblem für die Finanzierung, die Ökonomie der im Wandel begriffenen Systeme, stellt bereits technische Probleme in den Hintergrund.
Eine vollständige Parade des apparativen Niederschlags dieser technischen Fortentwicklung würde einen dicken Katalog füllen. Sicherlich ist es auch schwierig, eine gerechte Auslese zu treffen. um den Anteil der einzelnen Hersteller zu würdigen.
Die Portables unter den Farbaufnahmekameras haben bald schon die Zierlichkeit und den ästhetischen Reiz von Kleinfilmkameras erreicht. Das erforderliche Zubehör samt Batterie für die Stromversorgung hängt um einen Gürtel wie jenes beim Filmen oder liegt auf dem Rücken wie eine Taucherausrüstung.
In ihre Farbkamerafamilie hat die Bosch Fernseh GmbH das Modell KCA 90 als Reporter- und Studiogerät mit einem Gewicht von 7,8 kg samt SINC-Generator und -Coder für Pal, Secam, NTSC oder Pal-M in nur einer Einheit aufgenommen, deren Batteriesatz für eine Aufnahmezeit von 1½ Stunden ausreicht. Grundig hat eine preisgünstige Kamera FAC 71 mit anpassungsfähiger Ausrüstung in das Angebot aufgenommen.
Eine Delikatesse stellt das professionelle Farbfernsehsystem Video 80 von Philips dar, das mit wenigen Handgriffen ohne Werkzeug in Sekunden dank modularer Einheiten ausgebaut werden kann und in Verbindung mit einer Cine-Abtasteinheit für 16-mm-Film, Super 8 und Dia arbeitet, selbstverständlich für alle benutzten Sendesysteme. Die wichtigsten Elemente von Video 80 sind der neuentwickelte Kamerakopf LDH 10 und das Kamerakontrollgerät für die Signalverarbeitung und Fernsteuerung zahlreicher Funktionen. Mit diesem Gerät lassen sich ein kombiniertes Video-Mischpult mit Trickgenerator und Titelkamera sowie ein Neun-Kanal-Audio-Mischpult verbinden. Die vier wichtigsten Ausrüstungsmöglichkeiten sind eine Studio-Kamera, eine elektronische Nachrichtensammel-Kamera (ENG), ein elektronisches System für Außenaufnahmen und eine Telecine-Einheit oder medizinische Arbeitsgeräte. Der Kamerakopf ist mit drei Plumbikons bestückt und benutzt ein wesentlich verbessertes Strahlenteilerprisma; eine Vario-Optik mit allen Möglichkeiten. Motorische Verstellung, Vorsatz- und Filter sind ebenso selbstverständlich wie eine freizügige Bedienung aller Funktionen. Video-Mischpult und Audio-Mischpult ergänzen die Universalität.
Mit nur 3,63 kg lastet die neue Sony-Microcam auf der Schulter, die samt Ausrüstung mit drei Plumbikons aufgebaut ist, nur 24 W verbraucht und mit Schulterträger, Electronic-pack und Kabel 6 kg wiegt. Ebenfalls neu entwickelt ist die tragbare Farbkamera BVP-200P, die bei verringertem Gewicht die Bildqualität der teureren Kameras bietet. Sie verwendet die neue Trinicon-Mischfeldröhre für das Farbsignal und eine Saticon-Röhre für die Helligkeitsinformation.
Überraschend kompakt ist auch das von der Firma Ikegami präsentierte Modell HL-77 mit den Schwestertypen HL-22 und HL-37, Produkte eines Herstellers, der sich in kürzester Zeit bis zur Spitzengruppe heraufgearbeitet hat.
Als Spitzenkamera bietet Ampex die BCC-10 an, mit bis zu 54 dB verbessertem Rauschabstand und höherer Auflösung. Als euopäisches Debut bezeichnet RCA die Vorstellung ihrer TK-760 für Feld- und Studioaufnahmen, neben der TK-76 für ENG und der TKP-45 als Portable. Der einfallsreiche Physiker W. Jaeger zeigt die kleinste Schwarz-Weiß-Kamera seines Metaphor-TV-Systems, das noch einen SW-Video-Recorder, einen Decoder und einen Farbempfänger einschließt. Die Handkamera enthält ein einziges normales SW-Vidicon, hat eine Zoom-Optik F= 1,7, F=12,5 . . . 75 mm und wiegt nur



Metaphor-Kamera von Jaeger



Tragbarer 1-Zoll-Breitband-Videorecorder BVH-500PS von Sony

1,85 kg. Das Modell TK-760 von RCA ist mit seinen 19 kg leicht transportabel, wetterfest und für raschen Einsatz bequem zu bedienen, wozu die modernste Elektronik aufgeboten wird.

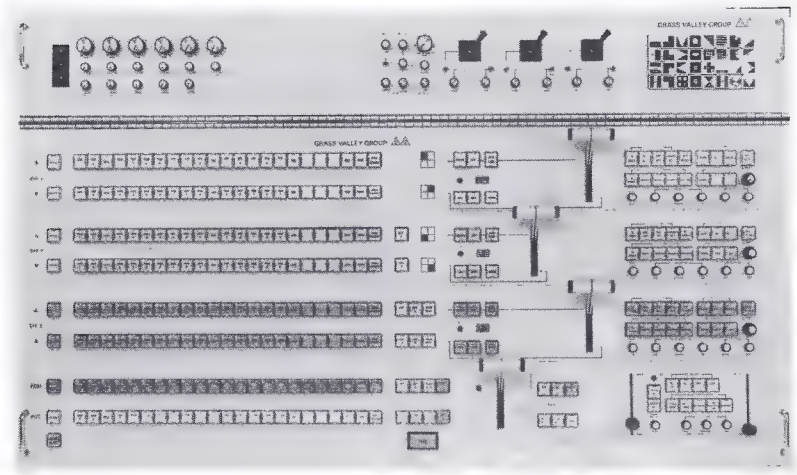
Für die magnetische Aufzeichnung vor Ort wurden neue Video-Farbrecorder für ein 1 Zoll breites Band und Schrägabtastung entwickelt. Der Ampex-VPR-10 mit kontinuierlicher Geschwindigkeitsvariation (slow motion) wiegt nur 20,4 kg und ist ebenfalls wetterfest. Der BVH-500PS von Sony wiegt 16,7 kg und verwendet die direkte Pal/Secam-Breitband-FM-Aufzeichnung (5,8 MHz). Zusammen mit dem BVH-1000 PS in gleichartiger Technik bildete er eine der Sensationen der Ausstellung. Das Gerät ist eine echte Alternative zu den teureren 2-Zoll-Quadruplex-Maschinen, die in einigen Eigenschaften noch überboten werden. Überragende Bildqualität, präzise Elektronik und professionelle Montagetechniken werden mit hoher Wirtschaftlichkeit vereint. Das Gerät ist Teil eines kompletten Sony-Systems mit digitalem Zeitablenkkorrekturgerät, Fernsteuergerät und EBU-Zeit-Code-Generator/Lesegerät des U-matic-Systems.

Die Digitalisierung gibt der Programmaufbereitung entscheidende Impulse. So überrascht die englische Firma Tektrinix, die zur Grass Valley Group (USA) gehört, mit den Möglichkeiten der damit gegebenen Bildmanipulation in allen Dimensionen mit Farbwandel-, Inserts- und Effektsystemen, die in Verbindung mit auf Mikroprozessoren aufgebauten Speichergeräten und Synchronisatoren eine geradezu absolute Freiheit der Bildgestaltung sichern. Der Produktions-Mixer GVG 1600-7k kann wohl als das ausgeklügeltste System dieser Art gelten.

Eine Ergänzung zu den Mischpulten bilden die Schriftzeichen-Generatoren, die einschließlich arabischer Zeichen und mathematischer Symbole mit hoher Auflösung, beliebiger Geschwindigkeit und Speicherfähigkeit arbeiten — typische Mittel einer allumfassenden Data-Vision.

Ernst Pfau

Frontplatte des Mixers GVG 1600-7 K von Tektrinix



Autofahrer-Leit- und Informationssystem „ALI"

Volkswagen und Blaupunkt starten gemeinsame Erprobung

Peter Braegas, Hildesheim

Das 1975 erstmals von Blaupunkt vorgestellte ALI-System wurde kürzlich in einer verbesserten Version vorgestellt. Neuerdings beteiligt sich das Volkswagenwerk zusammen mit Blaupunkt an einem Großversuch zur Erprobung des Systems.

Die Idee eines elektronischen „Autofahrer-Leit- und -Informationssystems" (ALI) wurde Anfang der 70er Jahre im Institut für Nachrichtengeräte und Datenverarbeitung an der Technischen Hochschule Aachen konzipiert. Sie besteht im Prinzip darin, die Fahrzeuge an Hand von „Zieladressen", die sie aussenden, und von Richtungsangaben, die ihnen von elektronischen Rechnern zurückgegeben werden, an den gewünschten Ort zu leiten. Der Kontakt findet über Induktionsschleifen statt, die beispielsweise vor Autobahnkreuzen in die Fahrbahn eingelassen sind. Gleichzeitig zur Richtungsangabe können dem Fahrer Geschwindigkeiten vorgegeben, können ihm Warnungen übermittelt werden, beispielsweise vor Nebel, Glatteis oder einem Stau. Blaupunkt griff den Gedanken 1973 auf und führte die Entwicklung bis zur Einrichtung einer Versuchsstrecke auf dem Werksgelände in Hildesheim im Jahr 1974. Das ALI-System fand inzwischen im In- und Ausland ein überaus positives Echo.

Inzwischen wurde die Entwicklung weiter vorangetrieben. Ziel dabei war, ALI in ein Verkehrsdaten-Erfassungssystem zu integrieren. Solche Systeme befinden sich ohnehin im Aufbau – sie sollen den gesamten Verkehrsfluß im Bundesfernstraßennetz (vor allem auf den Autobahnen) erfassen, überwachen und prognostizieren. Nach diesen Prognosen werden dann Wechselverkehrszeichen gesteuert (die es im Raum Frankfurt beispielsweise bereits gibt), werden Warnungen über den Verkehrsfunk ausgestrahlt. Zusätzlich können die mit ALI ausgerüsteten Fahrzeuge auf dem zeitlich günstigsten Wege zu ihrem Ziel geleitet werden. Die Entwicklung folgte zwei Schwerpunkten:

- Passive Datenerfassung. An derselben Induktionsschleife, die dem ALI-System zum Datenaustausch dient, werden alle Fahrzeuge registriert: Anzahl, Personen- oder Lastwagen, Geschwindigkeit.
- Erweiterung der übertragbaren Datenmenge. Das Codiersystem wurde so geändert, daß in der gleichen Zeit die vierfache Datenmenge vom Fahrzeug zur Straße, daß sogar die achtfache Menge von der Straße zum Fahrzeug übertragen werden kann. Gleichzeitig konnte die Sicherheit gegen Fehlübertragungen verbessert werden.

Die vergrößerte Datenmenge (je 64 Bit) erlaubt jetzt das Übertragen zusätzlicher Informationen. So kann bei Autobahn-Umleitungen die Nummer der Umleitungsstrecke übertragen werden. Der einzustellende Kennbuchstabe für den Verkehrsfunkbereich kann ebenso übertragen werden wie die Entfernung bis zur nächsten Autobahntankstelle.

Die Volkswagenwerk AG hat in ihrem Bereich Forschung das Erfassen und Verarbeiten von Verkehrsdaten untersucht. Schwerpunkt war hier das Übertragen von wichtigen Verkehrszeichen von der Straße ins Fahrzeug (Geschwindigkeitsvorgabe, Überholverbot, Vorfahrtszeichen). Außerdem wurde das zur Induktionsschleife gehörige Straßengerät so ausgelegt, daß berechnet werden kann, in welchem zeitlichen Abstand die Schleife passiert werden darf, damit der notwendige Sicherheitsabstand gewahrt bleibt. Fährt ein Wagen zu dicht auf, so erscheint auf der Anzeigetafel im Wagen die Information „Abstand halten". Zusätzlich leuchtet beim Überschreiten der vorgegebenen Höchstgeschwindigkeit im Wagen das entsprechende Höchstgeschwindigkeitssymbol auf. Ein solches erweitertes System könnte einen erheblichen Beitrag zur Sicherheit und auch zum Komfort leisten. Durch Wahl der richtigen Geschwindigkeit läßt sich zudem die Ausnutzung der Straßen verbessern. Die VW-Überlegungen ergänzen sinnvoll das erweiterte ALI-System von Blaupunkt. Beide Unternehmen beschlossen daher, eine gemeinsame Teststrecke im VW-Prüfgelände Ehra aufzubauen.

Das Netz erstreckt sich auf Straßen von zunächst 5 km Länge; es können 5 Ziele angesteuert werden. Dazu mußten 37 Schleifen verlegt werden. Sie sind gruppenweise in Unterzentralen zusammengefaßt, in denen bereits eine Datenverarbeitung und -vorverdichtung mit Hilfe von Mikroprozessoren erfolgt. In der Zentrale, die ihrerseits mit den Unterzentralen in Verbindung steht, kann das Verkehrsgeschehen auf einer Anzeigetafel („Display") ähnlich wie auf einem Gleisbild-Stellwerk verfolgt werden. Außerdem befindet sich hier ein zentraler Rechner, der nach entsprechender Aufbereitung aller Verkehrsdaten Klassifizierungen (Empfehlungen) ausgeben und Prognosen aufstellen kann.

Alle Fahrzeuge werden auf der Teststrecke hinsichtlich Anzahl und Geschwindigkeit erfaßt. Bei den mit ALI ausgerüsteten Wagen werden zusätzlich die ausgesendeten Zieladressen ausgewertet. Insgesamt stehen in diesen voll ausgerüsteten Fahrzeugen auf dem Anzeige-Display folgende Informationen zur Verfügung:

- alle auf dem augenblicklich befahrenen Streckenabschnitt gültigen Gebots- und Verbotszeichen,
- Vorfahrtzeichen,
- Abstandswarnung und
- Warnung bei Überschreiten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit beim Überfahren der Schleife,
- Richtungsanweisungen.

Auf der Versuchsstrecke im Prüfgelände Ehra sollen nach Fertigstellung grundsätzliche Vorversuche durchgeführt werden, wobei auch mögliche Alternativen erprobt werden. Schwerpunkte der Untersuchungen sind dabei die technische Zuverlässigkeit der Anlagen sowie die Ermittlung der zweckmäßigsten Rechenprogramme für die Datenvorverdichtung in den Unterzentralen und für den Prozeßrechner in der Zentrale. Ein weiterer Schwerpunkt wird die psychologische Seite der Datenübertragung ins Fahrzeug sein. Hier geht es neben der

Ing. (grad.) Peter Braegas ist Leiter der Abteilung Grundlagen-Entwicklung bei der Blaupunkt-Werke GmbH

Frage, wie die Anzeigetafel am besten gestaltet werden kann und wieviele Daten „mit einem Blick" noch zu erfassen sind, auch darum, wie der Fahrer die Informationen aufnimmt und ob er bereit ist, sich nach ihnen zu richten.
Es dürfte keinen Zweifel daran geben, daß ein solches System zumindest in den Ballungsgebieten mit täglichen Spitzenbelastungen des Autobahn- und Fernstraßennetzes erheblich zu einem gleichmäßigeren und damit besseren Verkehrsfluß beitragen könnte. Neuere Untersuchungen des Arbeitskreises ALI haben ergeben, daß der Aufbau des ALI-Systems auf den Bundesautobahnen und auf den wichtigsten Fernstraßen Investitionen in der Größenordnung von 300 bis 400 Mio. DM erfordern würde. Über 90 % der Kosten entfallen dabei auf die Induktionsschleifen, das Kabelnetz und die Zentralen, die für die zukünftige umfangreiche Datenerfassung an den Autobahnen ohnehin notwendig sind. Dieses „passive" System einmal vorausgesetzt, wäre die Sicherheit und die Bequemlichkeit durch ALI also sehr preiswert zu bekommen.
Neben der Teststrecke in Ehra wird gegenwärtig der Aufbau einer Versuchsstrecke im Autobahnnetz vorbereitet. Sie soll etwa 120 km lang werden; ihre genaue Lage wird noch durch den Bundesminister für Verkehr entschieden. Der Bundesminister für Forschung und Technologie hat sich bereit erklärt, diesen Versuch mit Mitteln aus dem Haushalt für Investitionen zur Zukunftssicherung zu unterstützen. Die Planung sieht vor, daß die Autobahnstrecke in den Jahren 1978 und 1979 aufgebaut werden soll. Danach folgt ein einjähriger umfangreicher Test, der die Leistungsfähigkeit und die Wirtschaftlichkeit des ALI-Systems für die Bundesrepublik Deutschland untersuchen soll. ■

Neue Fachbücher

Schaltungslehre der Elektronik. Von L. Starke. 5. Auflage. 415 Seiten, zahlreiche Abbildungen. Preis 30 DM. Frankfurter Fachverlag 1977.

In der fünften Auflage erschien nun der „Starke" für elektronische Schaltungstechnik. Dies zeigt, daß das Lehrbuch für praktische Elektroniker zugeschnitten ist. Seit seinem ersten Erscheinen im Jahr 1969 wurde dem Band ein gerüttelt Maß an Digitaltechnik mitgegeben. Dem weiten Anwendungsbereich der integrierten Operationsverstärker wurde genauso Rechnung getragen wie der elektronischen Regeltechnik. Ein gut gegliedertes Stichwort-Verzeichnis hilft bei der raschen Information. gbw

Lothar Starke: Grundlehre der Elektronik. 244 Seiten, 200 Bilder, 12 Tabellen, zweifarbig, Alkorphaneinband. Preis 25 DM. Frankfurter Fachverlag 1. Auflage 1976.

Mit diesem Grundlagenband hat der Autor die schon lange bestehende Lücke zu seinen bereits früher erschienenen Lehrbüchern zur Elektronik-Ausbildung geschlossen. In 13 Kapiteln – vom Wesen der Elektrizität bis hin zu *LC*-Gliedern – wird dem Praktiker der physikalische Zusammenhang der Elektronik vermittelt. Ein Tabellenanhang und ein Stichwortregister helfen beim Selbststudium oder einfacher ausgedrückt: beim Auffrischen des Wissens. Mit zahlreichen Beispielen hat der Verfasser versucht, den Stoff bei den Lesern zu vertiefen. Man kann durchaus sagen, wer dieses Buch gründlich durchgearbeitet hat, sollte in der Lage sein, die Funktionsweise elektronischer Bauelemente und Schaltungen zu verstehen.

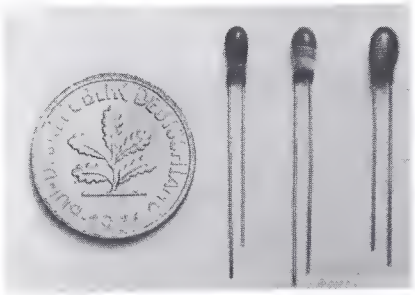
H. W. Fricke: Das Arbeiten mit Elektronenstrahl-Oszilloskopen. Band 1: Arbeitsweise und Eigenschaften. 2. Auflage 1976. 193 Seiten, 165 Abbildungen. Kunststoffeinband. Preis 29,80 DM. Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg.

Der praktische Umgang mit dem Oszilloskop steht bei diesem Band im Vordergrund. So wird nicht gefragt, warum das Meßgerät diese oder jene Eigenschaft hat, sondern genau erklärt, was man mit dem Oszilloskop alles anfangen kann – und wie genau diese Messungen überhaupt sind. Der Anwender erfährt in einer knappen Darstellung, die sehr gut lesbar ist, alles Wesentliche über die Eigenschaften dieses Meßgerätes. Damit wird er auch in die Lage versetzt, das für seine Anforderungen an die Meßtechnik optimale Gerät herauszufinden. Der Verfasser geht auch auf die Zweikanal-, Zweistrahl- und Abtast-Oszilloskope ein. Dem Meßtechniker dürfte beim Lesen „neudeutsch" verfaßter Bedienungsanleitungen und Prospekte der Anhang mit englischen Bezeichnungen aus der Oszilloskoptechnik sehr gute Dienste leisten. Das Manuskript entstand nach Unterlagen von Seminaren, die der Autor an der Technischen Akademie Esslingen gehalten hat. Dies wirkt sich sehr positiv auf die Verständlichkeit des Textes aus. Der Band 2, der demnächst erscheinen soll, erläutert die Themengruppen Bedienen, Messen, Auswerten von Oszillogrammen und Meßschaltungen. gbw

Kurzberichte über neue Bauelemente

Tropfenkondensatoren

NCC Matsuo bietet eine Serie neuer Miniatur-Tropfenkondensatoren an, die bei kleinstem Volumen Kapazitätswerte von 0,01 bis 10 µF haben. Die Leckströme sind extrem klein, die Standard-



Tantal-Tropfenkondensatoren von NCC Matsuo

toleranz beträgt ± 20 %. Um ein Verwechseln der Pole zu vermeiden, ist das positive Anschlußbein länger gehalten. Kapazität und Spannung werden durch einen Farbcode angegeben. Gutes Frequenzverhalten und geringe Kapazitätsänderung ermöglichen es, diese Serie in allen Anwendungsbereichen der Elektronik einzusetzen.

Stufenschalter für ICs

Das von Hot Electronic lieferbare Secme-Programm umfaßt auch Miniaturstufenschalter für ICs (Bezeichnung LEIM). Das im Bild dargestellte Modell wird sicherheitserhöhend mit einem

Miniaturstufenschalter von Hot Electronic

Schraubendreher betätigt. Der Schalter wurde eigens für Schwallötungen entwickelt und ist deshalb völlig wasserdicht und unempfindlich gegenüber jeder Art von Reinigung. Eigenschaften: 3, 5, 6, 8 oder 10 Schaltstellungen; Belastbarkeit 0,5 A bei 12 V; Übergangswiderstand kleiner 20 Milliohm.

Für den jungen Techniker

Bauelemente — Grundwissen für Praktiker (Teil 9)

Welche grundlegenden Eigenschaften die Bauelemente der Elektronik haben und wie sie in der Praxis für verschiedene Anwendungen dimensioniert werden, behandelt Otmar Kilgenstein, Professor an der Fachhochschule Nürnberg, in dieser Serie für den jungen Techniker. Einen Überblick über die Gliederung der gesamten Serie gibt der Kasten auf Seite W & S 168.

1.4 Spulen

Eine Spule bzw. Induktivität besteht im allgemeinen aus einer oder mehreren Windungen Kupferdraht, die entweder als Luftspulen aufgebaut oder auf einem Körper zur Festlegung der Windungen aufgebracht sind. Besteht das Innere des Spulenkörpers aus einem Material hoher Permeabilität (z. B. Eisenpulver in Kunststoff gebunden, Ferrit, Eisenblechen), dann erhöht sich die Induktivität der Spule gegenüber der Ausführung ohne Kern beträchtlich; damit ist zur Erreichung einer bestimmten Induktivität eine wesentlich niedrigere Windungszahl notwendig.

Eine ideale Spule, die nur in der Theorie existiert, hat nur eine Induktivität, aber keinen ohmschen Widerstand, keine Eigenkapazität und keine temperaturabhängige Induktivität.

Reale Spulen haben einen nicht vernachlässigbaren ohmschen Widerstand, der sich in Reihe zur Induktivität gedacht werden kann. Dieser ohmsche Widerstand wird teilweise hervorgerufen durch den Widerstand der Wicklung (eventuell noch frequenzabhängig); teilweise wird er aber auch von den Verlusten des Kernes bewirkt. Mit dickdrähtiger Wicklung, eventueller Verwendung sogenannter HF-Litze, aber auch mit verlustarmem Kernmaterial, kann der gesamte Verlustwiderstand ziemlich klein gehalten werden. Bei Spulen werden die Verluste nicht wie bei den Kondensatoren durch den Tangens des Verlustwinkels (tan δ), sondern durch dessen Reziprokwert, die Güte Q, ausgedrückt.

Je nach Ausführung der Spulen lassen sich Güten zwischen etwa 30 bis 500 erzielen, in Ausnahmefällen sogar noch bis zu 800. Da verlustarme Kondensatoren — Keramik-Kondensatoren Typ 1 (NDK) oder auch Styroflexkondensatoren (KS) — einen Verlustwinkel tan δ von $10^{-4} \ldots 10^{-3}$ haben, wird also die Gesamtgüte eines aus Spule und Kondensator bestehenden Schwingkreises im wesentlichen von der Spule bestimmt.

1.4.1. Spulen mit geschlossenem Ferritkern für Schwingkreise

Bei den sehr häufig verwendeten Ferrit-Materialien handelt es sich um Mischkristalle aus Eisenoxyd und Oxyden zweiwertiger Metalle (NiO, ZnO, MnO). Die Handelsbezeichnungen sind je nach Hersteller verschieden, z. B. Siferrit (Siemens), Ferrocarit (Vogt), Hyperox (Krupp), Ferroxcube (Valvo).

Da die Permeabilität (der Faktor, um den sich die Induktivität einer Spule vergrößert, wenn ein magnetisches Material in den Feldverlauf der Spule gebracht wird) von Ferrit-Schalenkernen bei nicht allzuhohen Frequenzen (etwa 1 MHz) bei Werten von einigen 100 bis zu 10 000 liegt, verlaufen die magnetischen Kraftlinien fast nur im Kern. Es tritt also auch bei dichter Packung mehrerer Schalenkerne keine gegenseitige Beeinflussung auf. Daran ändert auch der in der Praxis immer vorhandene Luftspalt nichts, weil dieser im Innern der Spule liegt und dort auftretende Streukraftlinien nicht nach außen gelangen können. Bild 1.78 zeigt einen solchen Schalenkern im Schnitt.

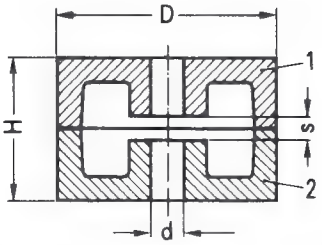


Bild 1.78. Schalenkern im Schnitt; er besteht aus den Hälften 1 und 2

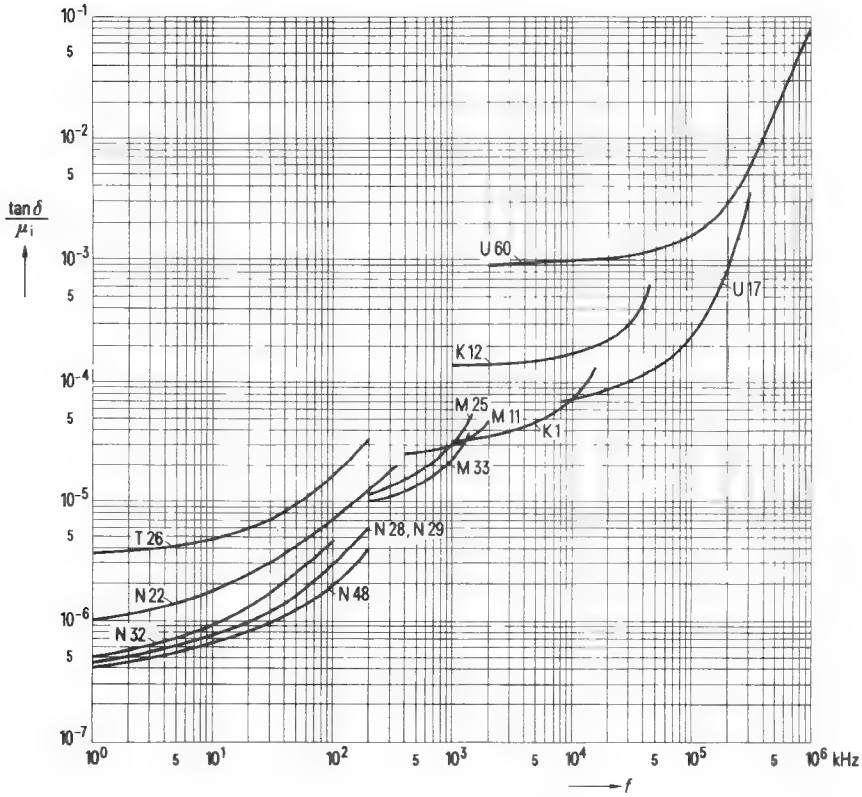
Je nach Frequenzbereich muß der optimale Werkstoff mit den geringsten Verlusten herausgesucht werden. Da die Verluste der Spule unter anderem auch aus ohmschen Verlusten der Wicklung und Kernverlusten bestehen, ist es günstig, einen Kern mit möglichst hoher Permeabilität zu wählen. Dann wird nämlich die Windungszahl gering und auch die ohmschen Verluste nehmen ab. Andererseits haben aber die verschiedenen Materialien bei bestimmten Frequenzen einen sehr starken Anstieg der Kernverluste, so daß dieses Frequenzgebiet unbedingt vermieden werden muß. Es muß dann ein Material mit geringerer Permeabilität gewählt werden. Die höchstmögliche Frequenz für ein bestimmtes Kernmaterial wird damit also durch den starken Anstieg der Verluste bestimmt. Die untere Grenzfrequenz ist an sich beliebig niedrig, nur könnte dafür eventuell ein besser geeignetes Material verwendet werden. Deshalb wird häufig für die einzelnen Materialien ein bestimmter, günstiger Frequenzbereich angegeben.

In Bild 1.79 ist der bezogene Verlustfaktor tan λ/μ_i, also tan δ, bezogen auf die Anfangspermeabilität μ_i (oft auch μ_a genannt) für verschiedene Materialien dargestellt.

Der effektive, wirksame Verlustfaktor tan δ_e ergibt sich dann, wenn der bezogene Wert aus Bild 1.79 mit der effektiven Permeabilität μ_e multipliziert wird.

$$\tan \delta_e = \frac{\tan \delta}{\mu_i} \mu_e \qquad (1.39)$$

Da jeder Kern mit verschiedenen Luftspalten geliefert wird, kann nur der bezogene Verlustfaktor und nicht der effektive Verlustfaktor direkt dargestellt werden. Sonst müßte noch für jeden Luftspalt (entspricht der jeweiligen effektiven Permeabilität) eine Kurve aufgetragen werden, und das wäre zu umständlich. Die effektive Permeabilität μ_e wird bei den einzelnen Kernformen im Datenblatt angegeben und ist von der



Abmessungen der Probekerne: $D_A = 10$ mm, $d_i = 6$ mm, $h = 4$ mm
Meßinduktion $B \leq 1$ mT

Bild 1.79. Bezogener Verlustfaktor in Abhängigkeit von der Frequenz

Größe des Luftspaltes abhängig. Sie kann aber auch berechnet werden, wenn der sogenannte A_L-Wert und die Kerngröße bekannt sind. Meistens sind der A_L-Wert und oft auch die Materialbezeichnung aufgedruckt, aber nicht die effektive Permeabilität μ_e. Dann kann diese berechnet werden zu

$$\mu_e = \frac{A_L \cdot \Sigma\, l/A}{\mu_o} \qquad (1.40)$$

μ_e effektive Permeabilität (auch gescherte Permeabilität genannt); A_L Induktivitätsfaktor (von Material, Luftspalt sowie Kerngröße abhängig) in nH; μ_o magnetische Feldkonstante,
$\mu_o = 1{,}257 \cdot 10^{-6}$ H/m =
$= 1{,}257 \cdot 10^{-9}$ H/mm;
$\Sigma\, 1/A$ magnetischer Formfaktor in mm

Beispiel: Wie groß ist die effektive Permeabilität bei einem Schalenkern mit 18 mm Durchmesser und 11 mm Höhe und den aufgedruckten Werten „A_L 400" sowie „N 28" (Luftspalt 0,1 mm)?
Aus den Abmessungen kann man erkennen, daß es sich um einen Kern 18×11 handelt. Der Aufdruck N 28 bezeichnet das Material. Der magnetische Formfaktor beträgt für diese Kerngröße laut Datenbuch $\Sigma l/A = 0{,}597$ mm^{-1}. Aus Gl. 1.40 ergibt sich dann (ohne Dimension)

$$\mu_e = \frac{400 \cdot 10^{-9} \cdot 0{,}597}{1{,}257 \cdot 10^{-9}} \frac{\text{H} \cdot \text{mm}}{\text{mm} \cdot \text{H}} = 190$$

Im Datenbuch ist der Wert von 192 angegeben, also fast dasselbe. Die maximale effektive Permeabilität könnte im Extremfall gleich der Anfangspermeabilität des Materials sein, wenn nicht wegen der endlichen Kerngröße beim Schleifen der Kerne immer ein sehr winziger Luftspalt übrigbliebe. Nur bei geschlossenen Kernen gibt es keinen Luftspalt. Auch bei bestens geschliffenen Kernen bleibt immer noch ein kleiner Luftspalt übrig.
Beispiel: Für den Kern 18×11 ist beim Werkstoff N 30 ein A_L-Wert von 5600 nH angegeben. Wie groß ist die effektive Permeabilität bei „Luftspalt 0"? Vergleiche mit der Anfangspermeabilität μ_i!

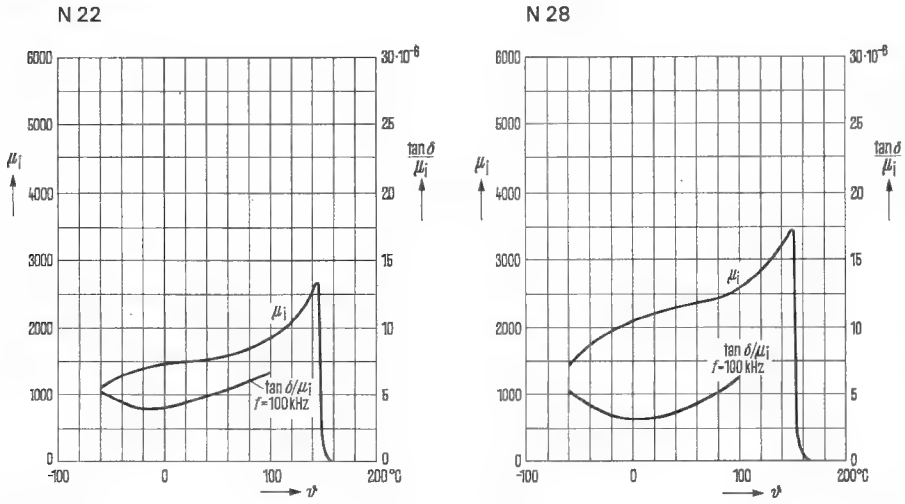
$$\mu_e = \frac{5600 \cdot 10^{-9} \cdot 0{,}597}{1{,}257 \cdot 10^{-9}} = 2660$$

Werkstofftabelle: $\mu_i = 4300$

2660 : 4300 = 0,62.

Es wird also trotz des „theoretisch" nicht vorhandenen Luftspaltes nur 62 % der möglichen Permeabilität erreicht.
Um die Werkstoffauswahl zu erleichtern, zeigt Tabelle 1.32 eine Aufstellung über die hauptsächliche Anwendung, den günstigsten Frequenzbereich sowie die lieferbaren Bauformen der verschiedenen Ferritsorten von Siemens.
In der Tabelle 1.33 (Werkstofftabelle) sind die zur Berechnung notwendigen wichtigsten Eigenschaften der einzelnen Werkstoffe aufgeführt.

Bild 1.80. Anfangspermeabilität und bezogener Verlustfaktor in Abhängigkeit von der Temperatur



1.4.2.2 Temperatureinflüsse

Der Temperaturkoeffizient der Anfangspermeabilität μ_i ist durchwegs positiv,

nur noch wirksame frequenzabhängige Verlustwiderstand dämpft aber die hohen Frequenzen, die nicht verstärkt werden sollen, so stark, daß es zu keiner Selbsterregung mehr kommt. Dies soll ein Beispiel dafür sein, daß bei der Anwendung so ziemlich jeder Effekt nützlich sein kann – es kommt immer auf den jeweiligen Verwendungszweck an.

Ebenso wie der Verlustfaktor des Kernes bei Einfügung eines Luftspaltes geringer als ohne Luftspalt wird (vergleiche Gl. 1,39), so wird auch der Temperaturkoeffizient mit Luftspalt geringer als ohne. Deshalb wird auch der Temperaturkoeffizient auf die Anfangspermeabilität μ_i bezogen. Den effektiven Temperaturkoeffizienten T_K (auch mit α_e bezeichnet) erhält man dann zu

$$\alpha_e = \frac{\alpha}{\mu_i}\mu_e \qquad (1.41)$$

Daraus kann dann die Änderung der Induktivität bei einer Temperaturänderung berechnet werden

$$\frac{\Delta L}{L} = \alpha_e \cdot \Delta\vartheta = \frac{\alpha}{\mu_i}\mu_e \cdot \Delta\vartheta \qquad (1.42$$

$\Delta\vartheta = \vartheta_2 - \vartheta_1$ (Temperaturdifferenz)

Die Werte für α/μ_i können aus der Werkstofftabelle (Tabelle 1.33) entnommen werden.

Beispiel: Wie groß ist der Temperaturkoeffizient bei dem Werkstoff N 28 und einer effektiven Permeabilität $\mu_e = 192$?

Tabelle 1.33. Werkstofftabelle; die Werte sind an Ringkernen R 10 ermittelt, und wenn nichts anderes vermerkt, auf Raumtemperaturen bezogen

Sifferrit-Werkstoff		U 60	U 17 [1]	K 12	K 1	M 33	M 25	N 22	N 48	N 27	T 26	N 28	N 30	T 35	T 38
Kennfarbe		rosa	grau	hell-blau	violett	–	weiß	rot	–	–	–	–	–	–	–
Anfangspermeabilität μ_i		8 ±20%	10 ±20%	24 ±20%	80 ±20%	600 ±20%	650 ±20%	1800 ±30%	2000 ±20%	2000 ±20%	2200 ±20%	2200 ±20%	4300 ±20%	6000 ±20%	10 000 ±30%
günstigstes Frequenzgebiet f_{min}	MHz	100	10	3	1,5	0,2	0,2	0,001	0,001	–	–	0,001	–	–	–
f_{max}	MHz	1000	220	40	12	1,0	1,6	0,2	0,1			0,1			
bezogener Verlustfaktor tan δ/μ_i f_{min}	10^{-6}	<2000	< 100	<150	< 40	< 12	< 12	< 2	< 0,5	–	–	< 0,7	–	–	–
f_{max}			<1700	<600	<100	< 30	< 60	<20	< 2,5			< 3,5			
Curietemperatur	°C	> 250	> 500	>400	>350	>200	>200	>145	>150	>200	>145	>150	>150	>130	>130
Koerzitivfeldstärke	A/m	1000	1500	1200	500	100	80	30	20	20	20	20	13	6	4
Induktion $\hat{B}$ bei $\hat{H}$ = 3000 A/m	mT	110	–	145	360	400	400	380	390	460	390	390	390	380	380
spezifischer Gleichstromwiderstand	Ω m	10^5	10^5	10^5	10^5	5	5	1	1	1	1	1	0,5	0,2	0,2
Hysteresebeiwert η_B (IEC) bei f = 10 kHz bei $\hat{B}$ = 1,5 und 3 mT	10^{-6}/mT	–	< 27	< 45	< 36	< 1,8	< 1,8	< 1,4	< 0,4	–	<1,8	<0,65	<1,4	<0,9	<0,9
bezogener Temperaturbeiwert α/μ_i bei 20 bis 55 °C	10^{-6}/K	–	–	3 bis 14	2 bis 6	0,5 bis 2,5	–	0,6 bis 1,6	0,4 bis 1,0	–	–	0,5 bis 1,4	–	–	–
bei 20 bis 5 °C		–	–	–0,5 bis 14	1 bis 6	0,5 bis 2,8	–	0,6 bis 1,8	0,4 bis 1,0	–	–	0,5 bis 1,6	–	–	–
bei 20 bis –25 °C		–	–	–1 bis 14	1 bis 6	0,5 bis 3,2	–	0,7 bis 2,3	0,4 bis 1,5	–	–	0,6 bis 2,2	–	–	–
Schwerpunkt von α/μ_i bei 20 bis 55 °C	10^{-6}/K	150	40	7	4,5	1,6	2	1,1	0,7	3	1	0,8	1	0,7	0,5
Desakkommodationsfaktor D_F bei +60 °C	10^{-6}	–	–	< 50	< 35	< 12	< 8	< 7	< 4	–	–	< 4	–	–	–
bei +25 °C		–	–	–	20	8	8	4	2	–	–	2	–	–	–
spezifisches Gewicht	kg/m³	4800	4100	4200	4400	4500	4600	4700	4700	4800	4800	4700	4800	4900	4900
Kernformen		Zylinder Rohr Gewinde		Zylinder Rohr Gewinde Schalen		Schalen RM	Zylinder Rohr Gewinde Antennenstäbe	Schalen Ring E und U	Schalen RM	U und E Schalen	Schalen Quader RM, X, E	Schalen RM	Schalen RM, E Ring, X	Schalen RM, EP Quader Ring	Ring bis max. 10 Φ Quader Schalen RM

[1]) Perminvarferrit; bei Feldern im Kern >1500 A/m (Öffnungsfeldstärke) treten irreversible Güte- und Permeabilitätsänderungen auf.

Fernseh-Reparaturen

Ist die systematische Fehlersuche zu kompliziert geworden? Teil 4

Günter E. Wegner, Hamburg

Oft wurde aus den Reihen der Praktiker die Frage laut, ob die Funk-Technik nicht verstärkt auf praktische Fragen des Fernseh-Service eingehen will. In der beginnenden Serie erläutert der Autor zuerst einmal die Arbeitsweise von Fernsehempfängern und zeigt dann, wie der optimale Service für das „Pantoffelkino" aussieht. Mit Tips und Kniffen für den Mann in der Werkstatt wird dabei nicht gespart.

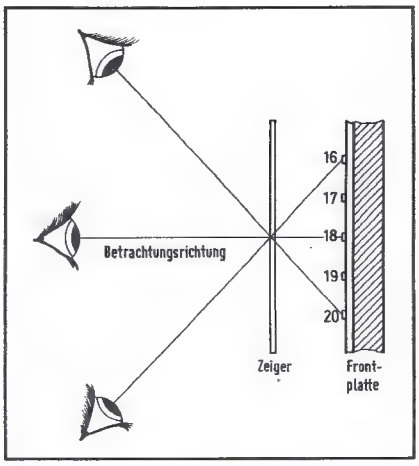


Bild 19. So entstehen bei seitlicher Ablesung eines Meßgerätes Parallaxefehler (Nordmende)

Messen — aber mit Verstand

Bei jeder Fernsehreparatur liegt der überwiegende Anteil der aufgewendeten Zeit in der Fehlersuche. Die eigentliche Fehlerbeseitigung — etwa Austausch eines durchgeschlagenen Kondensators — ist dann nur noch eine relativ kurze Tätigkeit. Nach wie vor ist eine erhebliche Zahl der Reparaturen im Hause des Kunden zu erledigen.

Weil sich viele Fehler durch Gleichspannungs- oder Widerstandsmessungen finden lassen, ist und bleibt das Vielfach-Meßinstrument das Hauptwerkzeug des Außendiensttechnikers. Obwohl der Gebrauch dieses Gerätes ziemlich einfach erscheint, zeigt die Praxis, daß hier nicht nur dem Anfänger Fehler unterlaufen. Es sind simple Bedienungsfehler — indem man etwa den „Innenwiderstand des Netzes" mißt (Spannung im Ohmbereich) — oder Ablesefehler und Fehler in der Meßschaltung. Diese Verfälschungen, die durch Beeinflussung der Schaltung mit dem Meßgerät entstehen, sind eigentlich sehr schwer feststellbar.

Richtiges Messen beginnt deshalb bereits bei der Auswahl des Meßinstrumentes. Es soll einen hohen Innenwiderstand bei Spannungs-Messungen und einen niedrigen R_i bei Strom-Messungen haben. Eine recht große Skala und ein großer Meßumfang in zweckmäßiger Unterteilung sind ebenfalls wichtige Kriterien bei der Auswahl.

Im halbleiterbestückten Gerät sind oft sehr kleine Spannungen und Ströme zu messen, und sehr geringe Spannungsdifferenzen müssen zuverlässig ablesbar sein. Auf der anderen Seite müssen auch größere Spannungen gemessen werden, wie etwa im Netzteil oder in Röhrenempfängern.

Ist die Größenordnung der Spannung oder des Stromes nicht bekannt, schaltet man vorsichtshalber zunächst den höchsten Meßbereich ein und geht dann bereichsweise herunter, bis man eine Anzeige etwa im letzten Skalendrittel erhält. Bekanntlich hat jedes Meßinstrument einen bestimmten Anzeigefehler, der durch die Genauigkeitsklasse des Instrumentes gekennzeichnet ist und sich stets auf den Skalenendwert bezieht. Damit wird der Anzeigefehler um so größer, je weiter man im Anfangsbereich der Skala mißt.

Hat ein Meßwerk beispielsweise die Genauigkeitsklasse 2,5, so besagt dies, daß eine Fehlanzeige von ±2,5 % des Skalenendwerts auftreten kann. Mißt man also im 100-V-Bereich, kann der absolute Meßfehler ±2,5 V betragen. Der tatsächliche Spannungswert liegt also zwischen 97,5 V und 102,5 V. Werden im gleichen Meßbereich aber nur 12 V gemessen und angezeigt, beträgt der mögliche Fehler ebenfalls ±2,5 V. Der tatsächlich vorhandene Spannungswert kann somit zwischen 9,5 und 14,5 V liegen, was eine Meßtoleranz von ±21 % bedeutet!

Vor Beginn einer Messung überzeuge man sich auch stets davon, daß der Zeiger des Instruments auf Skalennull steht. Vor allem muß das Meßgerät immer senkrecht von oben abgelesen werden. damit nicht durch die Parallaxe ein scheinbarer Meßfehler entsteht, siehe Bild 19.

Trotz des niedrigen Innenwiderstands der Halbleiterschaltungen ist es notwendig, bei Spannungsmessungen ein Meßwerk mit geringem Eigenverbrauch zu benutzen. Unter Eigenverbrauch versteht man den Strom, der bei Vollausschlag durch das Instrument fließt, und durch den das Meßobjekt zusätzlich belastet wird.

Ein Maß für die Empfindlichkeit des Geräts ist der Innenwiderstand eines Meßwerkes, der in Ω/V angegeben wird und aus dem Kehrwert des Eingangsstroms bei Vollausschlag gebildet wird $R_K = 1/\eta$.

Für Spannungs-Messungen an Transistoren sollte das Meßinstrument mindestens einen Innen- oder Eingangswiderstand von 50 kΩ/V haben, was einem Eingangsstrom von 20 μA entspricht. Daraus resultiert also im 100-V-Bereich $R_i = 50\ \text{k}\Omega/\text{V} \cdot 100\ \text{V} = 5\ \text{M}\Omega$. Stellt man dagegen den 6-V-Bereich ein, erhält man nur einen Eingangswiderstand von 300 kΩ. Je kleiner man also den Meßbereich wählt, um so geringer wird der Innenwiderstand des Meßgerätes und um so höher wird das Meßobjekt belastet und das Meßergebnis verfälscht.

Strom- und Spannungsmessung

Eine Spannung mißt man parallel zum Meßobjekt, also parallel zu einem Widerstand R 2, siehe Bild 20. Wie eben erläutert, fließt dabei ein Meßstrom I_M, der die Spannung U belastet und verfälscht. Man kann auch sagen, durch

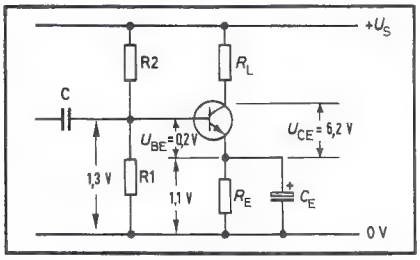


Bild 24. Spannungsverhältnisse an einer Transistorstufe (Verfasser)

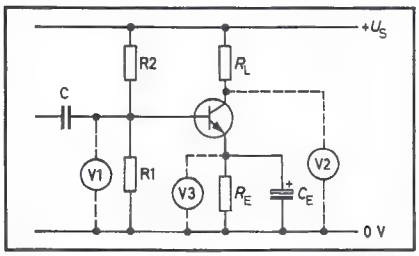


Bild 25. Meßpunkte einer Transistorstufe (Verfasser)

damit erheblich vereinfacht, weil die eine Prüfspitze des Meßgerät am Bezugspunkt festgeklemmt und mit der anderen die Elektroden bzw. die anderen Meßpunkte anvisiert werden. Für die Polung des Meßgerätes ist zu beachten, daß je nach Schaltungsart der Pluspol wie auch der Minuspol der Speisespannung der Bezugspunkt sein kann. Manchmal wird auch nur der Spannungsabfall über Widerstände gemessen.

Fehler in Transistorstufen

Defekte im Transistor oder in den äußeren Bauelementen führen zu Spannungsabweichungen und damit zu einer fehlerhaft arbeitenden Stufe. Derartige Abweichungen sind durch Gleichspannungsmessungen immer zu ermitteln, siehe auch Bild 25. Spannungsabweichungen bis zu 20 % vom Sollwert können dabei im allgemeinen akzeptiert werden, größere Differenzen, aber auch manmmal bereits kleinere, deuten auf einen Defekt hin.

Ergibt etwa die Messung der Basisspannung – Meßpunkt V1 – daß diese zu gering ist, wird der Transistor weiter in den Sperrbereich gesteuert. Der Kollektorstrom (der gleichzeitig auch Emitterstrom ist) nimmt ab und an Punkt V2 ist eine zu hohe Spannung zu messen. Die Ursache kann sein, daß der Basisspannungsteilerwiderstand R 2 größer geworden ist. In diesem Falle wird durch Ändern des Teilerverhältnisses die Spannung an der Basis kleiner und steuert den Transistor weiter zu. Das gleiche passiert aber auch, wenn der Emitterwiderstand R_E größer geworden ist.

Der Spannungsabfall am Emitterwiderstand – Meßpunkt V3 – ist mitbestimmend für die Höhe der Basis-Emitter-Spannung und damit für den Kollektorstrom. Ist R_E hochohmig geworden, wird der erforderliche Spannungsabfall bereits bei einem kleineren Emitterstrom erreicht. Da die Spannung über R_E dann aber den richtigen Wert hat, gibt die Messung des Emitterwiderstands mit dem Ohmmeter weiteren Aufschluß. Denkbar ist auch, daß ein Schluß der Strecke Basis-Emitter den Widerstand R 1 des Teilers belastet und die Spannung V1 zusammenbrechen läßt.

Liegt umgekehrt ein Schluß der Basis-Kollektorstrecke vor, erscheint der Widerstand R 2 verkleinert und die Basis-Emitter-Spannung steigt. Stellt sich nach Ablöten des Basisanschlusses die richtige Spannung am Teilerpunkt zwischen R 1 und R 2 wieder ein, ist der Transistor defekt und muß ausgetauscht werden. Als Folge einer zu hohen Basis-Emitter-Spannung wird der Transistor weiter aufgesteuert, der Kollektorstrom steigt, die Spannung V2 wird kleiner. Die Ursache kann neben dem schon erwähnten Fehler der Schluß eines Koppelkondensators sein, oder der Widerstand R 1 hat seinen Wert vergrößert. In beiden Fällen entsteht an der Basis eine zu hohe Spannung; über R_E ist zu hoher Spannungsabfall zu messen.

Ist dagegen U_{BE} ordnungsgemäß und der Kollektorstrom trotzdem zu hoch, ist möglicherweise der Überbrückungskondensator C_E in Bild 25 ganz oder teilweise durchgeschlagen. Der Emitterwiderstand erscheint dann verkleinert und der Emitterstrom steigt an, bis der erforderliche Spannungsabfall sich wieder einstellt. Auch hier schafft eine Prüfung mit dem Ohmmeter schnell Klarheit. (Wird fortgesetzt)

Technische Druckschriften

Blaupunkt. Zu den Autoradios Nürnberg FR (ASU) und Nürnberg K (ASU) sind jetzt die Kundendienstbroschüren herausgekommen.

Philips. Servicedruckschriften für diese Geräte erschienen nun: Fernsehempfänger 17B620, D26C762; Radio-Recorder 22AR60; Recorder N2501; Radios 90AL765, 90RS456; Lautsprecherboxen 22RH545, 22RH451 und 22AH473.

Ladekontrolle

„Spannungswächter" gegen frühen Akku-Tod

Gerhard O. W. Fischer, München

Oft steht man vor dem Problem, bei Akkumulatoren, die in ein Gerät als Spannungsquelle eingebaut sind, den Ladezustand rasch zu überprüfen. Der Spannungswächter für 12-V-Akkus, der in diesem Beitrag beschrieben ist, ist mit wenig Bauteilen schnell aufgebaut.

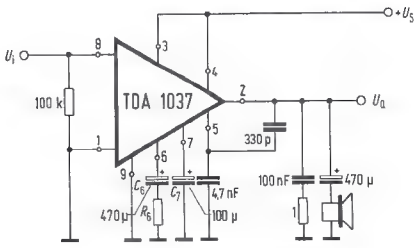
Akkumulatoren, also wiederaufladbare Batterien, werden in vielen Geräten als kostengünstige Spannungsquelle verwendet. Mal sind sie groß, wie beispielsweise im Auto, mal sind sie klein, wie z. B. in einem Fotoblitzgerät. Die abgegebene Spannung ist jedoch meist gleich, sie liegt bei 12 V oder 6 V, je nach Typ und Verwendungszweck. Überall dienen Akkus dazu, Strom für netzunabhängig arbeitende Geräte zu liefern.

Werden diese Geräte nur wenig benutzt, kann es leicht vorkommen – weil sich die Akkus im Laufe der Zeit selbst entladen – daß sie im entscheidenden Augenblick, wenn das Gerät gebraucht wird, versagen. Ein leerer Akku jedoch braucht eine bestimmte Ladezeit, meist 14 Stunden, um wieder voll verwendet zu werden. Hinzu kommt, daß über einen längeren Zeitraum leerstehende Akkus „sterben" und dann hilft auch eine Ladezeit von 14 Stunden und mehr nichts mehr. Er ist reif für den Schrottplatz. Andererseits schadet Akkumulatoren jedoch auch ständiges überladen. Das hier beschriebene Gerät, die Schaltung wurde in der Firma Siemens entwickelt, sorgt dafür, daß die beiden Fälle „Entladen" oder „Überladen" angezeigt werden. Man erhält dadurch die Möglichkeit, rechtzeitig Abhilfe zu schaffen.

Wird das Gerät an einem unter Last stehenden Akku angeschlossen, so zeigt es z. B. durch Aufleuchten der roten Leuchtdiode LD 3 an, daß die

Stückliste

R 1	8,2	kΩ/1/8W
R 2	2,7	kΩ/1/8W
R 3	3	kΩ/1/8W
R 4	820	kΩ/1/8W
R 5	3	kΩ/1/8W
R 6	10	kΩ/1/8W
R 7	560	Ω/1/3W
R 8	560	Ω/1/3W
R 9	560	Ω/1/3W
R 10	100	Ω/0,2W
	Einsteller Ruwido	S76A
IC	TCA 965 Siemens	
LD 1	LD 371 grün Siemens	
LD 2	LD 301 rot Siemens	
LD 3	LD 301 rot Siemens	
14polige IC-Fassung		
Leiterplatte		
2	Lötstifte 1,3 mm ⌀	



Mit bemerkenswert wenig externen Bauteilen ist dieser NF-Verstärker aufgebaut

doch ist die Brummunterdrückung leicht vermindert, weil ein Teil der Störspannungen über das *RC*-Glied die Last (Lautsprecher) erreicht.
Der Band mit der Bestellnummer B 1741 wurde herausgegeben vom Bereich Bauelemente, Produkt-Information, Balanstraße 73, 8000 München 80.

Schaltbeispiele

Aktuelle Anregungen für Elektroniker

Die breite Anwendungspalette der elektronischen Bauteile wird auf interessante und aktuelle Art im Buch „Schaltbeispiele 1977/78" der Siemens AG verdeutlicht.
Der Bogen dieser Anregungen für dem Selbstbau ist weit gespannt: Frequenzsynthesizer für das Citizenband; Schwarz-Weiß-Miniaturkamera; NF-Verstärker; Infrarot-Fernbedienungssender; Fensterdiskriminator mit Speicherfunktion; Sinusschaltnetzteil für Mikrocomputer; EC-Bus-Interface usw. Insgesamt sind rund 60 Ideen aus allen Bereichen der Elektronik aufgegriffen worden. Talentierte Elektroniker dürften mit den Schaltungen wenig Schwierigkeiten haben, denn für die speziellen Elemente sind in den Bauteilelisten die Siemens-Bestellnummern angegeben.
Der NF-Verstärker für Batteriebetrieb basiert auf dem IC TDA 1037, der bei 14 V an einem Lastwiderstand von 4 Ω 5 W Ausgangsleistung liefert. Bei diesem Schaltbeispiel wird die Versorgungsspannung der Vorstufen zusätzlich durch einen Kondensator gesiebt, der zwischen dem IC und Masse liegt. Nachdem die Schaltung keine dynamische Spannungsaufstockung besitzt, tritt bei maximaler Ausgangsleistung eine unsymmetrische Begrenzung des Ausgangssignales ein. Dem läßt sich mit einem zusätzlichen *RC*-Glied abhelfen. Die maximale Leistung ist dann zwar bei gleicher Betriebsspannung größer,

Elektronische Funkuhr

In 300000 Jahren nur eine Abweichung von einer Sekunde

Nach internationaler Vereinbarung liegt der öffentlich verbreiteten Uhrzeit seit Anfang 1972 eine Atomzeitskala zugrunde. Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig befaßt sich im gesetzlichen Auftrag mit diesen Fragen und stellt die Amtliche Atomzeitskala her (BGBl. 53/1973, Seite 720). Sie sendet über den Langwellensender DCF 77 Mainflingen bei Aschaffenburg auf 77,5 KHz im Dauerbetrieb Zeitsignale. Die bei der PTB aufgestellten Atomuhren steuern die Signale mit so hoher Präzision, daß eine Abweichung von nur einer Sekunde in 300 000 Jahren gewährleistet ist.
Die Hopf-Funkuhren sind Empfänger dieser Signale, decodieren sie und zeigen sie mit Leuchtziffern in Stunden, Minuten, Sekunden, Kalendertag, Wochentag, Monat und Jahr an. Sie werden nach dem Prinzip der von der PTB in Braunschweig zur Kontrolle ihrer Sender selbst entwickelten Funkuhr gebaut. Zur ersten Inbetriebnahme dieses Präzisionszeitmessers mit eingebautem Empfänger genügt bei ausgerichteter Antenne der Anschluß an das Stromnetz, um nach maximal zwei Minuten die exakte amtliche Uhrzeit mit Datum zu erhalten. Die Uhr reguliert sich selbst, zum Beispiel nach Gewitterstörungen.
Auch bei dieser Entwicklung hat nunmehr der Mikroprozessor seinen Einzug gehalten: Statt 37 ICs in der alten Version hat die neue Hopf-Funkuhr, Modell 3300, nur noch drei hochintegrierte ICs, die 164 herkömmliche ICs ersetzen. Dadurch wird erheblich weniger Energie verbraucht; die Uhr ist vom Aufbau her störunanfälliger, überdies hat sie eine weiter verbesserte Schaltung, die sie noch funktionssicherer macht. Drei Weckzeiten mit zehn Weckprogrammen bieten in Verbindung mit dem vorhandenen BCD-Multiplex-Ausgang variable Einsatzmöglichkeiten.

Hopf-Zeitzeichenempfänger mit Digitaluhr, Modell 3300

Kurzberichte über neue Meßgeräte

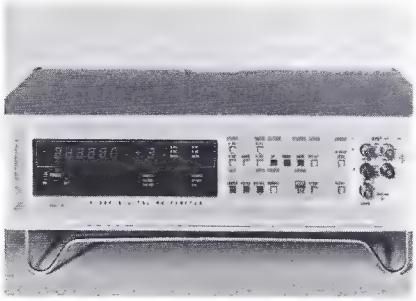
Gleichlauf-Meßgerät

Das Gleichlauf-Meßgerät PM 6307 der Philips GmbH dient zum Erkennen und quantitativen Bewertung von unerwünschten Geschwindigkeitsänderungen in Audio- und Videobandgeräten, Plattenspielern und Filmprojektoren. Es hat eine quarzgesteuerte Referenzfrequenz von $\pm 10^{-4}$ sowie eine Genauigkeit und Frequenzstabilität von $\pm 10^{-5}$. Die Meßfrequenzen reichen von 3000 bis 3150 Hz. Die Anzeige für Kurz- und Langzeitfrequenzänderungen ist getrennt. Durch Erzeugung der Referenzfrequenz mit einem Quarzoszillator, temperaturkompensiertem Operationsverstärker und elektronisch stabilisierten Versorgungsspannungen ist es möglich, schnelle und langsame Fre-

Digitales Multimeter mit Mikroprozessor

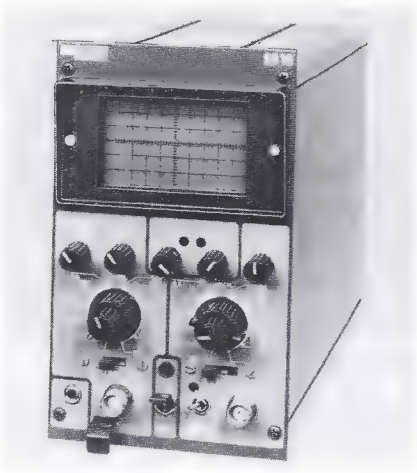
Zahlreiche Optionen für die Bus-Schnittstellen und der eingebaute Mikroprozessor machen das Digital-Voltmeter 8500 A der Fluke GmbH zu einem vielseitigen Meßinstrument in komplexen Systemen. Der eingebaute Prozessor schaltet die Bereiche um und sorgt außerdem für die optimale Ausnützung der Überlaufbereiche. Das Gerät hat eine Anzeige mit 5½ Stellen, der Meßumfang beträgt also ±199 999 Digit. Im Gleichspannungsbereich beträgt die maximale Auflösung 1 µV, die Meßtoleranz ist für 90 Tage ±0,001 % ±1 Digit. Widerstände können in acht Bereichen von 10 Ω bis 100 MΩ gemessen werden. Die maximale Auflösung erreicht 100 µΩ, der maximale Meßwert ist 262,144 MΩ. Der Meßfehler wird mit ±0,003 % ±0,001 % definiert. Auch Wechselspannungen und Ströme sind mit dem Multimeter sehr genau zu messen.

Digitales Voltmeter 8500 A



Einschub-Oszilloskop

Zum Programm des Einschubsystems 5300 liefert Nordmende-electronics nun das Einkanal-Oszilloskop SO 10. Der Schirm hat eine nutzbare Meßfläche von 36 mm × 60 mm, und der Y-Verstärker gestattet Messungen von 0 ... 10 MHz (−3 dB) bei einer maximalen Eingangsempfindlichkeit von 5 mV je Skalenteil. Hervorzuheben ist der 12stufige Y-Eingangsabschwächer. Für TV-Signale besitzt das Gerät besondere Bild-Zeile-Betriebsstellungen. Bei Kombination mehrerer Meßgeräte-Einschübe zu einem Meßplatz können auch innerhalb des Grundgerätes auf Sonderleitungen geschaltete „interne" Signale nach Betätigung des Y-Umschalters „INT/EXT" gemessen werden. Der kompakte Aufbau des Oszilloskops wurde durch Verwenden der Rechteckröhre D 7-220 GH erreicht, die mit einer Gesamtbeschleunigung von 1 kV arbeitet. Zur Erhöhung des Bildkontrastes ist ein Graufilter vor dem Bildschirm angebracht. Als handliches Oszilloskop kann das Einschubgerät SO 10 auch in Verbindung mit dem Grundgerät 5300 B betrieben werden. Abmessungen des Einschubes (in Millimeter): 100×166×270.



Einschub-Oszilloskop SO 10

Verlag und Herausgeber

Hüthig & Pflaum Verlag GmbH & Co.
Fachliteratur KG, München und Heidelberg

Verlagsanschriften:

Lazarettstraße 4	Wilckensstraße 3–5
8000 München 19	6900 Heidelberg 1
Tel. (0 89) 18 60 51	Tel. (0 62 21) 4 89-1
Telex 5 29 408	Telex 4 61 727

Gesellschafter:
Hüthig & Pflaum Verlag GmbH, München, (Komplementär),
Hüthig GmbH & Co. Verlags-KG, Heidelberg,
Richard Pflaum Verlag KG, München,
Beda Bohinger, München

Verlagsleitung:
Ing. Peter Eiblmayr, München,
Dipl.-Kfm. Holger Hüthig, Heidelberg.

Koordination:
Fritz Winzinger

Verlagskonten:
PSchK München 8201–800
Deutsche Bank Heidelberg 01/94 100
(BLZ 672 700 03)

Druck

Richard Pflaum Verlag KG
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Telefon (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für
die gesamte Unterhaltungselektronik

Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.
Die Ausgabe „ZV" enthält die regelmäßige Verlegerbeilage „ZVEH-Information".
Vereinigt mit „Rundfunk-Fernseh-Großhandel"

Redaktion

Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg

Redakteure:
Dipl.-Ing. Paul J. Muenzer, Curt Rint, Margot Sandweg

Redaktion Funk-Technik
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Telefon (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408 pflvl

Außenredaktion Funk-Technik
Redaktionsbüro W. + M. Sandweg
Weiherfeld 14
8131 Aufkirchen über Starnberg
Telefon (0 81 51) 56 69

Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.
Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen.

Anzeigen

Anzeigenleiter:
Walter Sauerbrey

Hüthig & Pflaum Verlag
Anzeigenabteilung „Funk-Technik"
Postfach 20 19 20
8000 München 2
Telefon (0 89) 16 20 21
Telex 5 216 075 pfla

Paketanschrift:
Lazarettstraße 4
8000 München 19

Gültige Anzeigenpreisliste:
Nr. 10 b vom 1. 10. 1976

Vertrieb

Vertriebsleiter:
Peter Bornscheuer

Hüthig & Pflaum Verlag
Vertriebsabteilung
Wilckensstraße 3–5
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-1
Telex 4 61 727

Bezugspreis zuzüglich Versandspesen:
Jahresabonnement 80,– DM (im Inland sind 5,5% Mehrwertsteuer eingeschlossen)
Einzelheft 3,50 DM
Kündigungsfrist:
Zwei Monate vor Quartalsende (Ausland: Bezugsjahr)
Bei unverschuldetem Nichterscheinen keine Nachlieferung oder Erstattung.

Aktuelle Marktdaten

Die Ordertätigkeit des Fachhandels im ersten Halbjahr 1977

Das Ifo-Institut hat vor kurzem wieder eine Sonderumfrage über die Bestelltätigkeit und Lagerentwicklung im Groß- und Einzelhandel durchgeführt. Wie die bisherigen Erfahrungen zeigen, bilden die Daten über die Auftragsvergabe einen guten Indikator für Geschäftssituation und konjunkturelle Erwartungen der Unternehmen. Sie sind gleichzeitig die einzigen aktuellen Anhaltspunkte über das Bestell- und Lagerwesen im Handel.

Facheinzelhandel: Restriktive Bestellvergabe

Im Einzelhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten hat sich – nach der zwischenzeitlichen Verbesserung gegen Jahresende 1976 – die Beurteilung der Geschäftslage durch die Unternehmen in den vergangenen Monaten erheblich verschlechtert. Die vergleichbaren Vorjahresumsätze konnten im Durchschnitt nur geringfügig übertroffen werden. Die Lagerbestände wurden zunehmend als zu groß empfunden. Die längerfristigen Absatzchancen werden nach wie vor sehr zurückhaltend beurteilt. Bei dieser Konstellation überrascht es wohl kaum, daß der Facheinzelhandel in seiner Bestellvergabe derzeit starke Zurückhaltung übt. Der Anteil der Unternehmen, die ihre Aufträge im Vergleich zum Vorjahr reduzieren, beläuft sich auf zwei Fünftel. Nur ein Viertel erteilt höhere Bestellungen als vor Jahresfrist, so daß sich ein Negativsaldo von mehr als einem Zehntel ergibt. Im zweiten Halbjahr 1976 hingegen hatten noch die Meldungen über eine Zunahme der Bestellungen überwogen.

Die Abschwächung in der Fachbranche steht im Gegensatz zur Entwicklung im gesamten Einzelhandel. Im Gesamtbereich hat sich die Ordertätigkeit fühlbar belebt, was angesichts des in den ersten Monaten des laufenden Jahres nur mäßigen Umsatzwachstums doch einigermaßen überraschend kam. Hier rechnen die Firmen für das zweite Halbjahr 1977 offensichtlich mit einem Anziehen der Konsumentennachfrage. Die Unternehmen des Fachhandels dagegen glauben, daß die mangelnde Kaufbereitschaft für Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte weiter anhalten wird. Für eine derzeit vorsichtige Bestellvergabe spricht nach Meinung der Unternehmen auch die voraussichtliche Preisentwicklung: Hier wird nämlich für die kommenden Monate eher mit Preisrückgängen gerechnet.

Die Einschränkungen der Orders im Fachhandel sollen – den Erwartungen der Unternehmen zufolge – zu einer Verringerung der Lagerquote, d. h. des Anteils der Lagerbestände am Umsatz, führen. Dies um so mehr, als sich diese Quote – entgegen den ursprünglichen Planungen – im zweiten Halbjahr 1976 erhöht hat.

Starke Einschränkungen auch im Fachgroßhandel

Die konjunkturelle Situation und Entwicklung des Großhandels mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten wird derzeit von den Unternehmen auf breiter Front als ungünstig bezeichnet. Eine Besserung ist nach Meinung der Firmen noch nicht in Sicht. Vor diesem Hintergrund ist zu verstehen, daß der Fachgroßhandel eine fühlbare Reduzierung seiner Orders vornimmt. Zwei Fünftel der Unternehmen bleiben mit ihren Bestellungen hinter den vergleichbaren Vorjahreswerten zurück, und nur ein Fünftel vergibt höhere Aufträge. Ähnlich wie im Einzelhandel verläuft die Entwicklung zwischen der Fachbranche und dem gesamten Konsumgüterbereich auch im Großhandel entgegengesetzt. Im Durchschnitt des gesamten Konsumgütersektors zeigt sich nämlich eine fühlbare Belebung der Ordervergabe.

Hauptgrund für die Auftragskürzungen bildet erwartungsgemäß die pessimistische Einschätzung der weiteren Geschäftsentwicklung. Daneben sehen sich die Firmen offensichtlich auch durch die Erwartungen nachgebender Einkaufspreise zu einer Reduzierung der Bestellbudgets veranlaßt. Bei immerhin rd. einem Fünftel der Unternehmen, die Ordereinschränkungen vornehmen, steht dieses Moitiv im Vordergrund. Auch aus den jüngsten Ergebnissen des Ifo-Konjunkturtests geht hervor, daß derzeit im Fachgroßhandel in beachtlichem Umfang mit Preisrückgängen in den kommenden Monaten gerechnet wird.

Die vorsichtige Ordervergabe wird es im Großhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten ermöglichen, die Lagerquote konstant zu halten. Dies bedeutet, daß die Bestellungen sich in etwa auf dem Niveau der laufenden Umsätze bewegen. Im übrigen Konsum-

Auftragsvergabe und Lagerenwicklung[a] im Groß- und Einzelhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten

Branche	Bestellungen				Lagerquote			
	2. Halbj. 1975	1. Halbj. 1976	2. Halbj. 1976	1. Halbj. 1977	2. Halbj. 1975	1. Halbj. 1976	2. Halbj. 1976	1. Halbj. 1977
Fach-Einzelhandel	+14	— 2	+ 5	—12	+14	—17	—17	—14
Zum Vergleich: Einzelhandel insges.[b]	— 8	+ 5	— 5	+13	— 2	— 2	± 0	—14
Fach-Großhandel	—32	—15	+15	—21	—23	— 4	— 5	— 1
Zum Vergleich: Konsumgütergroßhandel insgesamt[b]	—23	+ 8	— 6	+26	— 9	+ 8	— 4	— 7

a) Salden der Firmenmeldungen über höhere (+) oder niedrigere (—) Bestellungen als zur gleichen Zeit des Vorjahres bzw. höhere (+) oder niedrigere (—) geplante Lagerquoten als im vorhergehenden Halbjahr.
b) Ohne Nahrungs- und Genußmittel.
Quelle: Erhebungen des Ifo-Instituts

Kurzberichte über neue Gerichtsurteile

Kündigungsrecht

Rücknahme einer Kündigung

Eine unwirksam erklärte Kündigung kann einseitig zurückgenommen werden. Ursachen der Unwirksamkeit können bei einer außerordentlichen Kündigung das Fehlen eines wichtigen Grundes, bei einer ordentlichen Kündigung die fehlende soziale Rechtfertigung sein. Eine Kündigung kann aber auch dann zurückgekommen werden, wenn sie an sich wirksam ist, der Kündigungsempfänger aber ihre Rechtsunwirksamkeit geltend macht und auf Fortsetzung des Arbeitsverhältnisses besteht. Darin liegt dann entweder eine Zustimmung zur Rücknahme der Kündigung durch den Vertragspartner oder ein Angebot zum Abschluß eines Verlängerungsvertrages (LAG Düsseldorf, Urteil v. 16. 1. 75, 14 Sa 1237/74).

Schadenersatz

Körperverletzung per Telefon

Wird bei Werbemaßnahmen (Anzeigen, Prospekte, Plakate usw.) versehentlich eine falsche Telefonnummer angegeben, so muß der Irrtum, sobald er entdeckt wird, unverzüglich berichtigt werden. Auf Plakaten hatte ein Gastwirt für Tischbestellungen aus Versehen die Telefonnummer einer unbeteiligten Fernsprechteilnehmerin angegeben. Diese wurde daraufhin mindestens 50 mal, vor allem an Wochenenden, angerufen. Obwohl sie den Gastwirt am 5. des Monats auf die Verwechslung hinwies, dauerten die Anrufe bis zum 18. fort, weil der Gastwirt nichts dagegen unternahm, indem er z. B. die falsche durch die richtige Telefonnummer überkleben ließ. Wegen Körperverletzung und Eingriff in die Privatsphäre wurde der Gastwirt zu einem Schmerzensgeld verurteilt (LG Berlin, Urteil v. 3. 10. 74, MDR 1975, S. 228).

Arbeitsrecht

Stets Entschädigung für Wettbewerbsverbot

Vereinbaren Arbeitgeber und Arbeitnehmer für die Zeit nach dem Ausscheiden des Arbeitnehmers aus dem Arbeitsverhältnis ein Wettbewerbsverbot (eine Beschränkung des Arbeitnehmers in seiner gewerblichen Tätigkeit), so steht diesem dafür eine Entschädigung zu. Das Wettbewerbsverbot ist nur dann gültig, wenn der Arbeitgeber für jedes Jahr des Verbots wenigstens die Hälfte des letzten Gehalts zahlt. Das gilt auch für Arbeitnehmer mit Spitzenverdiensten. Die im Handelsgesetzbuch vorgesehene Ausnahme für sog. „Hochbesoldete" ist überholt und daher nicht mehr anzuwenden (Bundesarbeitsgericht, Urteil vom 2. 10. 1975 — 3 AZR 28/75).

Mietrecht

Erhöhung bei Kaufkraftschwund

In Mietverträgen wird häufig eine Gleitklausel vereinbart, derzufolge bei „wesentlicher" Änderung der allgemeinen Wirtschafts- und Geldverhältnisse der Vermieter das Recht haben soll, die Miete in angemessenem Umfang zu erhöhen. Bei einer solchen Klausel ist die Neufestsetzung der Miete zulässig, wenn ein nach dem Lebenshaltungskosten-Index im Verlauf mehrerer Jahre festgestellter Kaufkraftverlust der D-Mark zehn Prozentpunkte erreicht hat (BGH, Urt. v. 4. 6. 75, VIII ZR 243/72).

Preisrecht

Bruttopreise sind die Regel

Werden Waren oder Dienstleistungen zu einem bestimmten Preis angeboten, so kann der Kunde davon ausgehen, daß die Mehrwertsteuer in diesen Preisen enthalten ist. Soll der Preis ohne Umsatzsteuer gelten, so ist das in dem Angebot ausdrücklich zu erwähnen. Ein entgegenstehender Handelsbrauch hat sich nicht gebildet (OLG Karlsruhe, Urt. v. 8. 4. 75, 8 U 128/74). Die Entscheidung bezieht sich zwar auf das Bundesland Baden-Württemberg und auf die Zeit bis zum 25. 5. 72, doch ist es auch heute noch richtig und allgemein gültig, da die Preisauszeichnungsverordnung bestimmt, daß grundsätzlich Bruttopreise anzugeben sind.

Lexikon der Wirtschaft

Profit Center

Der Ausdruck Profit Center — deutsch etwa: Erfolgs-Zentrum — wird in der Wirtschaftspraxis für Unternehmungsbereiche verwendet, für die eine abgegrenzte Erfolgsrechnung durchgeführt werden kann. Solchen Bereichen, auch als Divisionen bezeichnet, werden dann gewisse Handlungsspielräume und nach dem Prinzip des Management by Objectives Ziele vorgegeben, die so erfolgreich wie möglich ausgefüllt bzw. erreicht werden müssen.

Die damit verbundene Delegation von Leitungskompetenzen soll dazu führen, daß die Profit-Center-Manager erfolgsbewußter und erfolgsverantwortlicher handeln. Der obersten Unternehmungsleitung wird zugleich die Kontrolle der Bereiche erleichtert.

Angewendet wird das Profit-Center-Konzept vor allem in größeren Industriebetrieben, wo einzelne Betriebsstätten vom Einkauf über die Produktion bis zum Verkauf alle Prozesse selbständig verrichten, oder in diversifizierenden Konzernen mit völlig verschiedenen Tätigkeitsbereichen.

Im Handel und speziell im Rundfunk-Fachhandel ist das Profit-Center-Konzept ungleich schwerer anzuwenden. Nur wenn es der Kostenrechnung gelingt, z. B. für einzelne Abteilungen oder Filialen die Einzelkosten sowie auch die Gemeinkostenanteile eindeutig zu ermitteln und den Umsätzen gegenüberzustellen, können auch in Radio- und Fernseh-Fachhandlungen Profit-Center eingerichtet werden.

Projekt-Manager

Projekt-Manager sind Personen, die innerhalb einer gegebenen Unternehmungsorganisation mit Sonderaufgaben zur Durchführung größerer und meist einmaliger Vorhaben (Projekte) betraut sind. Diese Vorhaben (im Radio- und Fernsehhandel z. B. eine neue Ladenausstattung) sind in der Regel mit einem festen Budget, bestimmten Qualitätsanforderungen und einem Zeitlimit versehen, für deren Einhaltung der Projekt-Manager verantwortlich ist. Bei der Projektplanung und -ausführung ist er normalerweise befugt, die verschiedensten Stellen der Unternehmung zur Mitarbeit am Projekt heranzuziehen.

(Wird fortgesetzt)

Marke: Telefunken
Modellname: Palcolor 8601 supercontrol
Erstlieferung a. d. Handel: Juli 77
Endverkaufspreis: liegt bei 2 200 DM
Bilddiagonale: 66 cm
Fernbedienung: Infrarot
Gehäuseausführung: Nußbaum

Marke: Telefunken
Modellname: Palcolor DC 8651 supercontrol
Erstlieferung a. d. Handel: Mai 77
Endverkaufspreis: liegt bei 2 350 DM
Bilddiagonale: 66 cm
Fernbedienung: Infrarot
Gehäuseausführung: Nußbaum, perlweiß, anthrazit/silber

FT-Neuheiten-Schau

Radio-Recorder

Die genannten Endverkaufspreise wurden von der FT-Redaktion ermittelt und stellen Durchschnittswerte dar. Bei Geräten, die erst nach Redaktionsschluß in den Handel kommen, beruhen die genannten Endverkaufspreise auf Schätzungen.

Marke: Telefunken
Modellname: Palcolor 8615 supercontrol
Erstlieferung a. d. Handel: Juli 77
Endverkaufspreis: liegt bei 2 200 DM
Bilddiagonale: 66 cm
Fernbedienung: Infrarot
Gehäuseausführung: Nußbaum

Marke: Telefunken
Modellname: Palcolor DC 8630 supercontrol
Erstlieferung a. d. Handel: Juli 77
Endverkaufspreis: liegt bei 2 450 DM
Bilddiagonale: 66 cm
Fernbedienung: Infrarot
Gehäuseausführung: Nußbaum, perlweiß, anthrazit/silber

Marke: Philips
Modellname: AR 470
Erstlieferung a. d. Handel: April 77
Endverkaufspreis: liegt bei 280 DM
Bereiche: UKW, MW
Batteriebestückung: 6 Babyzellen
Gewicht mit Batterien: 3,0 kg

Marke: Telefunken
Modellname: Palcolor 8600 supercontrol
Erstlieferung a. d. Handel: April 77
Endverkaufspreis: liegt bei 2 300 DM
Bilddiagonale: 66 cm
Fernbedienung: Infrarot
Gehäuseausführung: Nußbaum, perlweiß, anthrazit/silber

Marke: Telefunken
Modellname: Palcolor 8610 supercontrol
Erstlieferung a. d. Handel: Mai 77
Endverkaufspreis: liegt bei 2 400 DM
Bilddiagonale: 66 cm
Fernbedienung: Infrarot
Gehäuseausführung: Nußbaum, perlweiß, anthrazit/silber
Besonderheit: „Tele-Sport-Spiele"

Marke: Philips
Modellname: AR 060
Erstlieferung a. d. Handel: April 77
Endverkaufspreis: liegt bei 180 DM
Bereiche: UKW, MW
Batteriebestückung: 6 Babyzellen
Gewicht mit Batterien: 1,7 kg

"Einkaufs- + Verkaufsförderungs-Gesellschaft mbH europäischer Rundfunk-, Fernseh-, Electronic- + Elektro-Fachhandels-Unternehmen" nennt sich kurz und bündig eine neue Kooperation, die am 7.7.77 in Frankfurt gegründet und zur Eintragung in das Handelsregister angemeldet wurde. Damit ist das Geheimnis um die Anschrift Postfach 55 05 06 in 6000 Frankfurt gelüftet, über das wir in Heft 10/77 berichteten. Seinerzeit war die Gründung einer "Europa-Gruppe" geplant, auf deren Werbeaktion sich etwa 400 Einzelhändler gemeldet haben sollen. Geschäftsführer der neuen Gruppe ist Wolfgang G. Müller, Gesellschafter der IWW Industrie und Wirtschafts-Werbung GmbH, Stuttgart, der seit fast 20 Jahren in der Branche tätig ist und Verkaufsförderungs-Aktionen sowie Prospekte entwickelte, unter anderem auch für die Interfunk. Auf Anfrage teilte Wolfgang G. Müller mit, daß die neue Gruppe Full Service bieten wolle und mit neuen Verkaufs-Ideen und Strategien operieren soll. "In der ersten Phase" werde eine Zusammenarbeit mit einer bereits bestehenden Kooperation angestrebt. In einer Blitzumfrage stellten wir fest, daß mit einer Ausnahme keine der bestehenden Kooperationen die neue Gruppe kannte. Die Interfunk antwortete auf unsere Anfrage: "Wir haben gegenüber dieser Kooperation unser grundsätzliches Interesse an einer Zusammenarbeit erklärt. Nunmehr rechnen wir damit, mehr zu erfahren als bisher." W. Müller hofft, bis zur Funkausstellung zu einer Vereinbarung gekommen zu sein; wir werden darüber berichten.

Einen internationalen "Grand Prix of Audio", mit dem Hi-Fi-Erzeugnisse ausgezeichnet werden sollen, will die amerikanische Zeitschrift "Consumer Electronics" auf der Internationalen Funkausstellung Berlin 1977 ins Leben rufen.

Solidarität mit den Interessen des Facheinzelhandels bewiesen die Fachhändlergruppen Telering, Köln, Electronic-Partner, Düsseldorf, und Weltfunk-Fachhandelsgemeinschaft, Mainz: Sie spendeten nach Interfunk und Ruefach ebenfalls je 200 DM für die Interessengemeinschaft Fernsehgebühren zahlender Radio- und Fernseh-Fachleute (Sonderkonto Volksbank Ebersbach/Fils Nr. 408 809 000). Bundesfachgruppenleiter Alfred Fritz muß mit diesem Konto einen Rechtsstreit finanzieren, den er im Namen aller betroffenen Fachhändler gegen Sendeanstalten führt, um die Gebührenpflicht für Antennenmeßgeräte zu beseitigen. Bei Redaktionsschluß erfahren wir, daß die mittelständische Firma Liesenkötter GmbH & Co. KG, Saerbeck, als ausschließlich an den Facheinzelhandel liefernder Hersteller sogar 500 DM gespendet hat. Weitere Beträge sind willkommen.

Noch aktiver auf dem Markt will die Vertriebsfirma J.W. Audiorepräsentanzen in Offenbach (Inhaber: J. Wetz) werden: Ab 1. August verpflichtete sie als Vertriebs- und Marketingleiter für die Produkte Audiotechnica und Deutsch in der Bundesrepublik Willy Hamacher (37), der jahrelang das Gebiet Hi-Fi bei Saba betreute und in den letzten Jahren Verkaufsleiter Süd bei Sony war.

Ein Absatzplus von 39 % bei Farbfernsehgeräten erzielte Blaupunkt im Jahre 1976 gegenüber dem Vorjahr, wie der neueste Geschäftsbericht ausweist. Der Produktbereich Autoradio/Verkehrswarnfunk stieg um 22 %. Der Gesamtumsatz ist um 30 % auf über eine Milliarde D-Mark gewachsen, wobei der Exportanteil 33 % betrug (1975: 30 %). Das Stammkapital wurde von den Gesellschaftern (Robert Bosch GmbH 75 %, Bosch-Siemens-Hausgeräte GmbH 25 %) paritätisch von 80 Mio DM auf 100 Mio DM erhöht. Für 1977 sind Sachanlageinvestitionen von etwa 60 Mio DM vorgesehen (1975: 40 Mio DM).

Auf einer Ruefach-Gründungsversammlung am 16.7.77 im Kasseler Hotel Holiday Inn traten 20 der anwesenden Facheinzelhändler spontan in die Ruefach ein und bildeten eine neue Regionalgruppe. Dadurch stieg die Zahl der Ruefach-Gesellschafter auf 377. Als Vertragsgroßhändler für dieses Gebiet wurde die Elektrogroßhandlung E. Brück, Bebra und Bad Hersfeld, gewählt, die etwa 65 Mio DM mit brauner und weißer Ware sowie mit Leuchten umsetzt. Das Großhandelsunternehmen hat sich auf Drängen der Ruefach-Zentrale und der neuen Gesellschafter bereit erklärt, "sich vorbehaltlos für den Facheinzelhandel einzusetzen".

W. Sandweg

wie Bild 1.80 zeigt. Manche Werkstoffe, wie N 27, haben bei höheren Temperaturen (100 ... 140 °C) noch einen negativen Ast des T_K in der Kennlinie. Diese Erscheinung soll aber hier nicht weiter interessieren.
Wie aus dem Verlauf von μ_i deutlich zu erkennen ist, verschwindet die Permeabilität (und damit auch die Induktivität der Spule bis auf den kleinen Wert der Luftinduktivität) bei einer bestimmten Temperatur, der sogenannten Curie-Temperatur, völlig. Übrig bleiben dann nur noch die Verluste. Diese Curie-Temperatur begrenzt die Anwendung des jeweiligen Werkstoffes bei höheren Temperaturen. Selbstverständlich darf die Anwendung nicht bis zur Curie-Temperatur gehen, sondern muß mindestens gut 30 % unter dieser Grenztemperatur bleiben. Die Anwendung sollte also nur bis zum steilen Anstieg der Kurven nach Bild 1.80 gehen, also hier etwa bis 100 °C.
Oberhalb der Curie-Temperatur sind nur noch Verluste vorhanden, eine Induktivität ist nicht mehr feststellbar. Diese Tatsache kann wieder ausgenutzt werden, wenn dies ein technisch erwünschter Vorgang ist. Bei Sendeverstärkern, besonders solchen großer Leistung, tritt häufig der unerwünschte Fall der Selbsterregung bei hohen Frequenzen ein. Wird nun in die Leitung von der Anode der Senderöhre zum Schwingkreis ein Ferritkern eingefügt, so heizt sich dieser infolge der Verlustleistung im Kern genau auf die jeweilige Curietemperatur des betreffenden Materials auf. Messungen des Verfassers an verschiedenen Kernen haben dies gezeigt. Eine zusätzliche Induktivität des Kerns ist im Betrieb kaum feststellbar, wohl aber bei Ansteuerung mit sehr kleiner Leistung, bei der sich der Kern nicht erwärmen kann. Der dann

Tabelle 1.32. Tabelle der verschiedenen Werkstoffe nach Anwendungskriterien

Anwendung	Frequenzbereich (MHz)	Induktion klein [1]	Induktion groß	Werkstoff	Bauform
Spulen hoher Güte für Schwingkreise und Filter	bis 0,1	×		N 28, N 29, N 32, N 48	Schalenkerne, RM-, M-Kerne mit Luftspalt
	bis 0,3 [2]	×		N 22	
	0,2 bis 1,6	×		M 33	
	1,5 bis 12	×		K 1	
	6 bis 30	×		K 12	
Spulen hoher Güte für Schwingkreise und Filter (offen)	0,2 bis 1,6	×		M 25	Zylinderkerne Rohrkerne Gewindekerne Antennenstäbe rund, geschlitzt
	1,5 bis 12	×		K 1	Zylinderkerne
	6 bis 40	×		K 12	Rohrkerne
	10 bis 220	×		U 17	Gewindekerne
	200 bis 600	×		U 60	
Übertrager mit geringem Anstieg der Permeabilität	bis 0,3	×		T 26, N 30, T 38	Schalenkerne (rund, RM, X, Quader) und E-Kerne
Breitbandübertrager (z. B. Antennenübertrager für MW, KW, UKW, FS) und Impulsübertrager für elektronische Datenverarbeitung	bis 3 [2]	×		N 30 N 30, T 35, T 38	Schalenkerne Ringkerne
	bis 5 [2]	×		T 26	Schalenkerne E-Kerne
	bis 10	×		N 22, M 33	Schalenkerne Zylinderkerne
	bis 250	×		U 17	Rohrkerne
	bis 400	×		K 1, K 12	Schalenkerne Doppellochkerne
	bis 1000	×		U 60	Zylinderkerne Doppellochkerne
Übertrager mit größerer Leistung (z. B. für Transistor-Gleichspannungswandler, Impuls-Übertrager, Zeilentrafo für FS, Zündspulen u. ä.)	bis 0,1 (Impulsbetrieb bis 1,0)		×	M 25	Zylinderkerne
			×	T 26	Schalenkerne U-Kerne
			×	N 27	E-Kerne Schalenkerne
Dämpfungszwecke (z. B. bewickelte Zylinderkerne, Drähte mit aufgeschobenem Rohrkern)	bis 500	×	×	N 22	Zylinderkerne Rohrkerne Sechslochkerne
Magnetköpfe	0,2		×	N 22, T 8, T 9, T 10, T 51	Magnetkopfkerne
Mikrowellenbauteile (z. B. für Gyratoren, Zirkulatoren)	500 bis 20 000	×		Spinell- und Granatferrit	Stab-, Zylinder-, Scheibenkerne

[1]) Kleine Induktion bis ca. 10 mT (Rayleight-Bereich)
[2]) Obere Frequenzgrenze auch von Kern-Abmessungen abhängig (bei Schalenkernen für Filter auch von der Scherung)

Vier Formate. Ein System:

VALVO Eurocolor 20 AX

Selbstkonvergenz – 110°-Technik – Normhalsprinzip

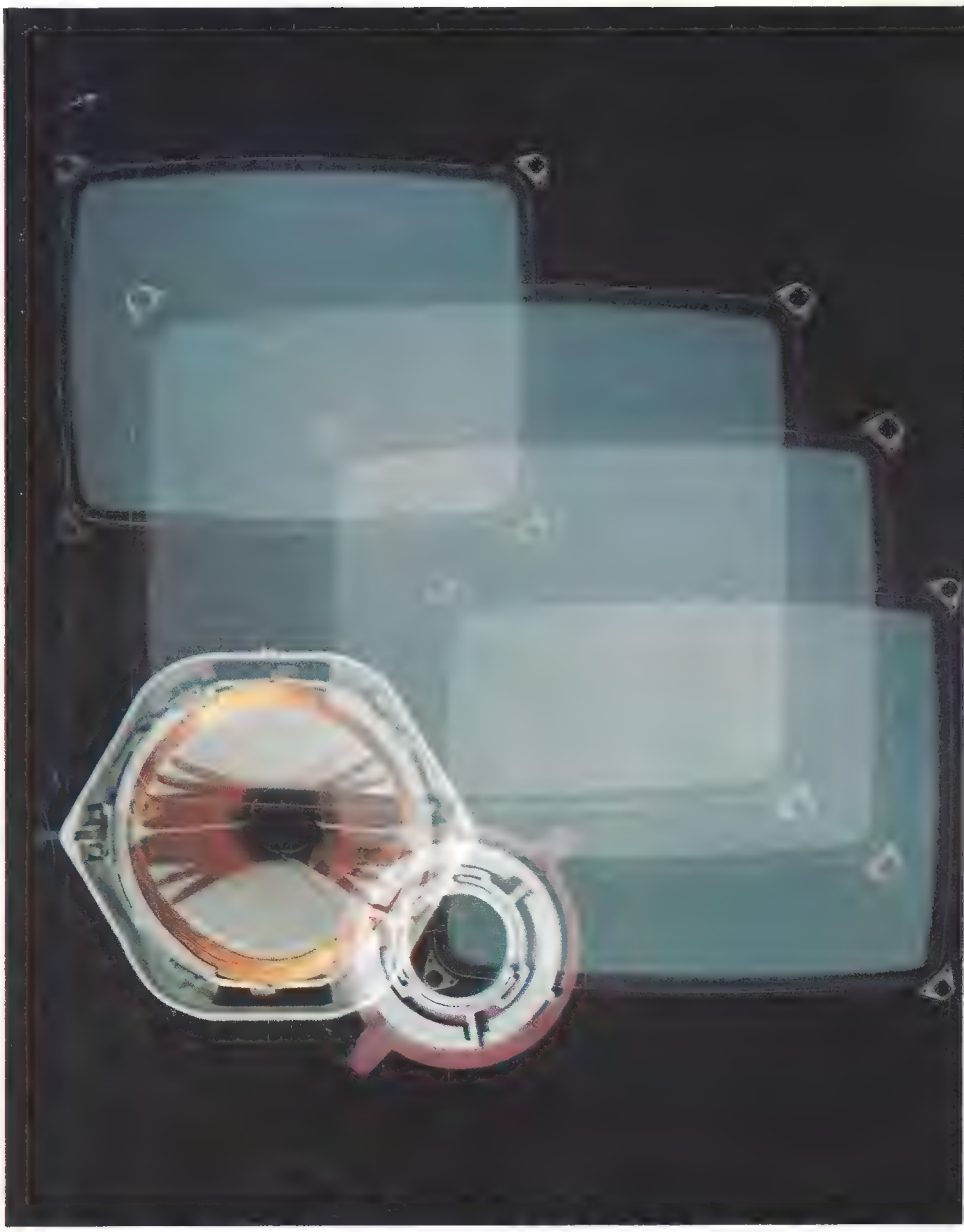
VALVO Eurocolor in-line-Farbbildröhren
A66-500X A56-500X
A51-500X A47-500X

VALVO Ablenkeinheiten in Strangwickeltechnik
AT 1080 AT 1083 AT 1085

VALVO Mehrpoleinheit AT 1081

Bereits 2 Millionen Fernsehgeräte sind mit VALVO Eurocolor-Bildröhren im 20 AX-System ausgestattet. VALVO Eurocolor 20 AX – der große Erfolg.

VALVO Eurocolor ist seit Jahren ein Begriff für Farbbildröhren, die dem hohen europäischen Qualitätsniveau entsprechen und die auch auf dem Weltmarkt zunehmend an Bedeutung gewinnen.



VALVO – Europas größter Hersteller von Farbbildröhren

M 6 I/77 · wpt

Wie groß ist die relative Induktivitätsänderung, wenn sich die Temperatur von 20 °C auf 50 °C ändert?
Aus der Werkstofftabelle:

$$\frac{\alpha}{\mu_i} = 0{,}8 \cdot 10^{-6}/\mathrm{K}$$

$$\alpha_e = 0{,}8 \cdot 10^{-6}/\mathrm{K} \cdot 192 = 1{,}5 \cdot 10^{-4}/\mathrm{K}$$

$$\frac{\Delta L}{L} = 1{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot 30 = 4{,}61 \cdot 10^{-3}$$

oder 0,46%

Die infolge der Temperaturerhöhung hervorgerufene Induktivitätsänderung kann wieder ein Grund für die Wahl des Materials mit der effektiven Permeabilität sein. Je höher μ_e, um so höher ist nach Gl. 1.42 auch die relative Induktivitätsänderung. In Schwingkreisen kann der positive Temperaturkoeffizient T_{KL} der Spule durch einen gleichgroßen negativen T_{KC} von Keramikkondensatoren Typ 1 kompensiert werden, so daß zumindestens in einem nicht allzugroßen Temperaturintervall die gesamte Temperaturabhängigkeit der Resonanzfrequenz dieses Schwingkreises verschwindet. Wie aber die Kurven von Bild 1.80 zeigen, gelingt dies nur, solange der T_{KL} konstant ist, also die Steigung der Kurve gleichmäßig erfolgt.

1.4.2.2 Zeitliche Änderung der Permeabilität (Desakkomodation)

Unter diesem Begriff versteht man die zeitliche Änderung der Induktivität (Alterung) bei konstanten Betriebsverhältnissen.
Einige Stunden nach der Herstellung des Kernes fällt die Permeabilität annähernd linear ab, wenn die Zeit auf einem Diagramm logarithmisch aufgetragen wird. Wenn auch diese Alterungsänderung sehr klein ist, so kann sie doch bei sehr langer Zeit und hohen Anforderungen an die Konstanz der Induktivität eine Rolle spielen. Die relative Änderung der Induktivität ergibt sich zu

$$\frac{\Delta L}{L} = D_F \cdot \mu_e \cdot \lg \frac{t_2}{t_1} \qquad (1.43)$$

D_F Desakkommodationsfaktor (aus Werkstofftabelle); $t_2 > t_1$ betrachtete Zeiten; μ_e effektive Permeabilität

Beispiel: Für einen Schalenkern 22 mm × 13 mm aus N 28 mit einer effektiven Permeabilität von $\mu_e = 125$ ($A_L = 315$) soll die maximale Änderung der Induktivität in zehn Jahren berechnet werden. Inbetriebnahme fünf Wochen nach Herstellung des Kernes. Maximale Umgebungstemperatur: +60 °C.

Zehn Jahre sind 520 Wochen; D_F aus Tabelle 1.33 bei $Tu = 60$ °C : $< 4 \cdot 10^{-6}$

$$\frac{\Delta L}{L} \leqq 4 \cdot 10^{-6} \cdot 125 \cdot \lg \frac{520}{5} \leqq 0{,}1\%$$

1.4.2.3 Abgleich der Induktivität auf den genauen Wert

Da die Schalenkerne mit einer A_L-Toleranz von ±3 % geliefert werden, kann der genaue Induktivitätsabgleich mit einer in den Kernluftspalt eingeführten Abgleichschraube aus Ferrit bewirkt werden. Diese Abgleichschraube ist natürlich um so wirksamer, je größer der Luftspalt, d. h. je kleiner der A_L-Wert ist.
Bild 1.81 zeigt die relative Induktivitätsänderung in Abhängigkeit von der Umdrehungszahl der Abgleichschraube (entspricht der Eindringtiefe in den Luftspalt).
Da durch die Abgleichschraube nur eine Induktivitätserhöhung bewirkt werden kann, muß bei Verwendung dieser Abgleichmöglichkeit die Windungszahl so berechnet werden, daß ohne diese Schraube eine zu kleine Induktivität erzielt wird. Es muß also der A_L-Wert und die obere Toleranz (Nennwert und 3 %) eingesetzt werden. Dann wird die benötigte Windungszahl etwas zu klein und damit auch die Induktivität. Ungünstigstenfalls müssen 6 % ausgeglichen werden (wenn auf + 3 % − A_L-Wert berechnet wurde, und −3 % vorhanden sind). Nach Bild 1.81 sind aber mindestens 12 % an Einstellmöglichkeit vorhanden; das dürfte immer ausreichen.

(Wird fortgesetzt.)

Abgleichschraube B65659–C0001–X023
Kennfarbe rot

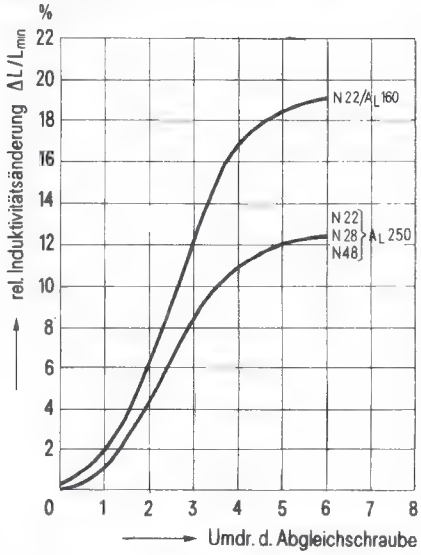
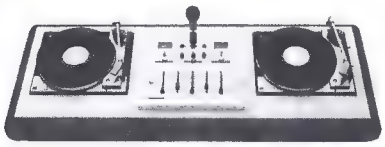


Bild 1.81. Relative Induktivitätsänderung in Abhängigkeit von der Umdrehungszahl einer bestimmten Abgleichschraube

disco star
Die universell einsetzbare Musikanlage
Ideal für Vereinslokale, Hotels, Schulen, Jugendgruppen, Hobby-Diskjockeys, Partykeller und ... und ...



MUSIKANLAGEN GMBH.
4242 Rees 1, Postfach 1209, Tel. 02851/7258

Anzeigenschluß
für
FUNK-TECHNIK
Heft Nr. 17
ist am 12. August 1977

für Kfz, Maschinen, Werbung
PVC-Klebeschilder
FIRMEN- BAU- u. Magnet-Schilder
BICHLMEIER 82 Ro-Kastenau
Erlenweg 17 · Tel. 08031/31315-71925

die Parallelschaltung von R 2 und R_e des Meßwerks verkleinert sich der wirksame Widerstand. Das hat nicht nur einen Meßfehler zu Folge, sondern beeinflußt eventuell auch die Arbeitsweise der Schaltung: Verlagerung des Arbeitspunktes, Dämpfung in Schwingkreisen usw.

Diese Einflüsse muß man kennen, um aus den Messungen die richtigen Schlüsse ziehen zu können. Damit man mit den Schaltbildangaben übereinstimmende Meßergebnisse erhalten kann, muß man also unbedingt ein Meßwerk gleicher bzw. ähnlicher Empfindlichkeit benutzen. Dies ist in den Serviceunterlagen angegeben.

Nicht selten müssen bei der Fehlersuche Gleichspannungen gemessen werden, die mit Wechsel- oder Impulsspannungen überlagert sind. Bei hochwertigen Meßgeräten wird der Wechselspannungsanteil bei der Gleichspannungsmessung nicht mit erfaßt. Jedoch gibt es Vielfachmeßgeräte, bei denen der für den Wechselspannungsbereich erforderliche Gleichrichter bei Gleichspannung nicht abgeschaltet ist. Die Folge ist, daß der Wechselspannungsanteil gleichgerichtet und dem Gleichspannung addiert wird. Das Instrument zeigt dann erheblich über den wirklichen Wert liegende Spannungen an.

Probleme gibt es bei der Fehlersuche, wenn Ströme zu messen sind. Dazu muß der Stromkreis bekanntlich aufgetrennt und der Strommesser in Reihe zum Meßobjekt geschaltet werden (Bild 21). Da die Spannungsverhältnisse durch das Instrument nicht verändert werden sollen, ist für die Strommessung ein Instrument mit möglichst geringem Eingangswiderstand zu verwenden.

Auch Gleichströme sind oft von Wechselspannungsanteilen überlagert, und durch das Einschalten des Meßgeräts tritt eine zusätzliche Dämpfung auf, die beispielsweise zum Abreißen der Schwingungen eines Oszillators führen können. Das Meßwerk ist daher grundsätzlich am „kalten Ende" eines HF-Kreises einzuschalten und zweckmäßig mit einer Kapazität zu überbrücken, um für die Wechselströme einen Kurzschluß zu schaffen (Bild 22).

Das Auftrennen der Stromkreise ist im Fernsehempfänger mit Platinen nicht ganz einfach, aber Strom-Messungen werden glücklicherweise selten verlangt. Umsichtige Hersteller bauen außerdem in ihre Geräte dazu steckbare Brücken ein. Wo trotzdem Strom gemessen werden muß (ohne Brücke zum Stecken), mißt man ihn besser indirekt über den Spannungsabfall an einem bekannten Widerstand; z. B. über R 3 in Bild 21.

Man macht sich dabei das Ohmsche Gesetz zunutze, nach dem an einem Widerstand der Spannungsabfall von der Höhe des hindurchfließenden Stromes bestimmt wird. Mißt man beispielsweise parallel zu einem Kollektorwiderstand von 1 kΩ einer Transistorstufe eine Spannung von 2,0 V, beträgt der Kollektorstrom

$$I_C = \frac{U}{R} = \frac{2\,\text{V}}{1\,\text{k}\Omega} = 2\,\text{mA}$$

Messen am Transistor

Im Fernsehempfänger trifft man auf den Transistor in all seinen drei Grundschaltungen. Diese sind in Bild 23 für einen PNP-Transistor dargestellt. Die Emitterschaltung wird dabei wohl die am häufigsten anzutreffende Variante sein. Die Basisschaltung wird man in HF-Stufen, wie dem Kanalwähler finden, und die Kollektorschaltung hat impedanzwandelnde Eigenschaften. In allen Varianten jedoch wird zwischen Basis und Emitter gesteuert und die verstärkte Spannung am Last- oder Außenwiderstand R_L bzw. R_a abgenommen.

Der Transistor wird mit Gleichspannungen betrieben, die den Arbeitspunkt auf der Kennlinie festlegen und auf dem Emitter oder auch auf die Basis bezogen sind. Somit sind für den Transistor zwei Spannungen maßgebend: die Spannung U_{BE} zwischen Basis und Emitter sowie die Spannung U_{CE} zwischen Kollektor und Emitter; siehe Bild 24.

U_{BE} ist dabei so gepolt, daß die Basis-Emitter-Strecke in Durchlaßrichtung betrieben wird. Die Spannung U_{CE} ist dagegen so gerichtet, daß die Strecke Kollektor-Emitter gesperrt ist. Nicht selten kommen in Schaltungen PNP- und NPN-Transistoren nebeneinander vor, was bei der Fehlersuche immer wieder dazu zwingt, die Richtung der Spannungen zu unterscheiden. Bei einem PNP-Transistor sind Basis und Kollektor immer negativ gegen den Emitter, bei einem PNP-Transistor sind diese beiden Elektroden immer positiv gegenüber dem Emitter. Dabei ist es noch wichtig zu wissen, daß die Spannung U_{BE} sich aus der Differenz der Spannungsabfälle über den Basisspannungsteilerwiderstand R 1 und dem Emitterwiderstand R_E ergibt (Bild 24).

Messungen an den Elektroden der Transistoren ergeben immer ein zuverlässiges Bild von den Spannungsverhältnissen und somit vom Betriebszustand des Transistors. Sind Schaltungsunterlagen vorhanden und Spannungen genannt, beziehen sich diese zumeist auf einen Schaltungsnull- oder Massepunkt. Spannungsmessungen werden

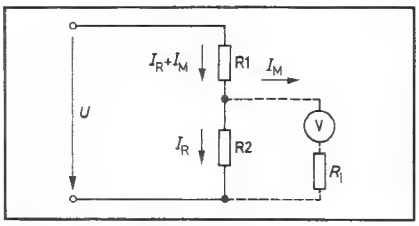


Bild 20. Meßfehler durch geringen Innenwiderstand R_i eines Meßgerätes: Der Meßstrom I_M addiert sich zum Strom I_R und verfälscht die Spannung am Meßpunkt

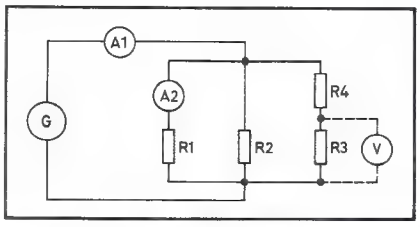


Bild 21. Prinzip der Strommessung: Strommesser A1 zeigt den Gesamtstrom durch die Schaltung an; A2 mißt den Strom durch R1. Der Strom durch R3 wird indirekt über den Spannungsabfall gemessen (Verfasser)

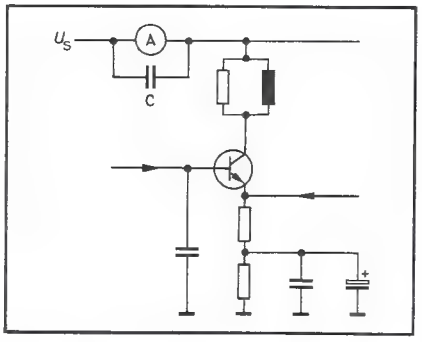


Bild 22. Strommessung an einer HF-Stufe (Verfasser)

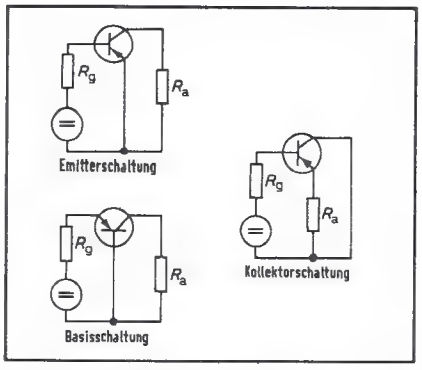
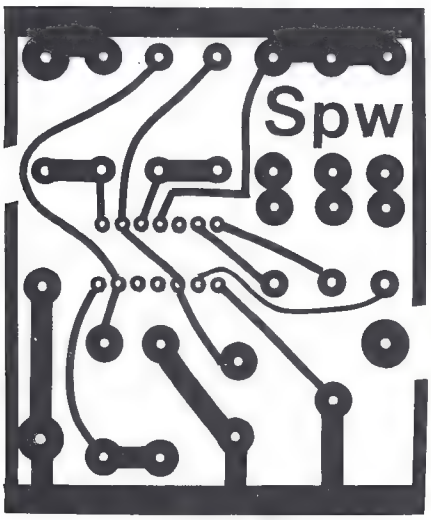
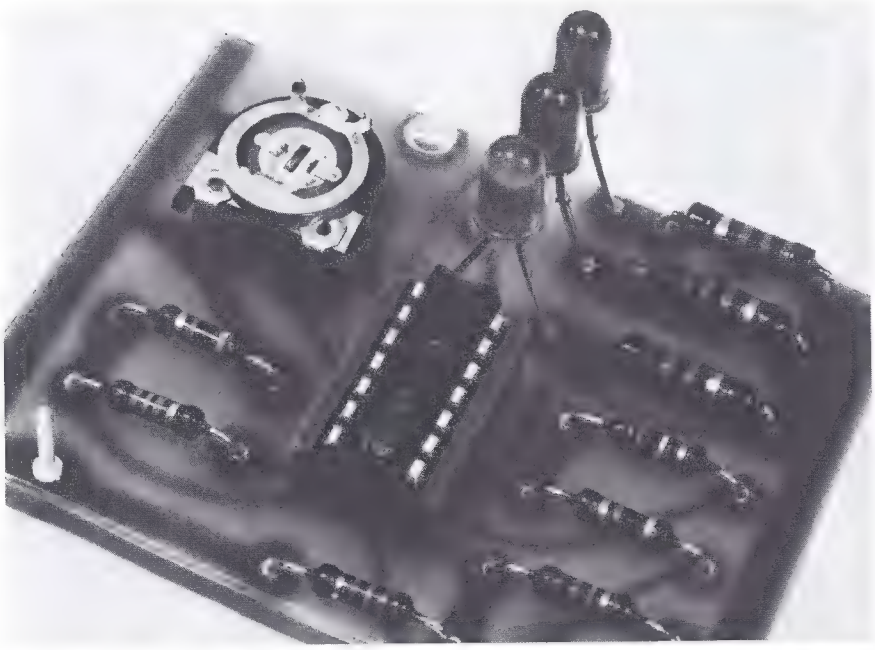


Bild 23. Die drei Grundschaltungen des Transistors (Verfasser)



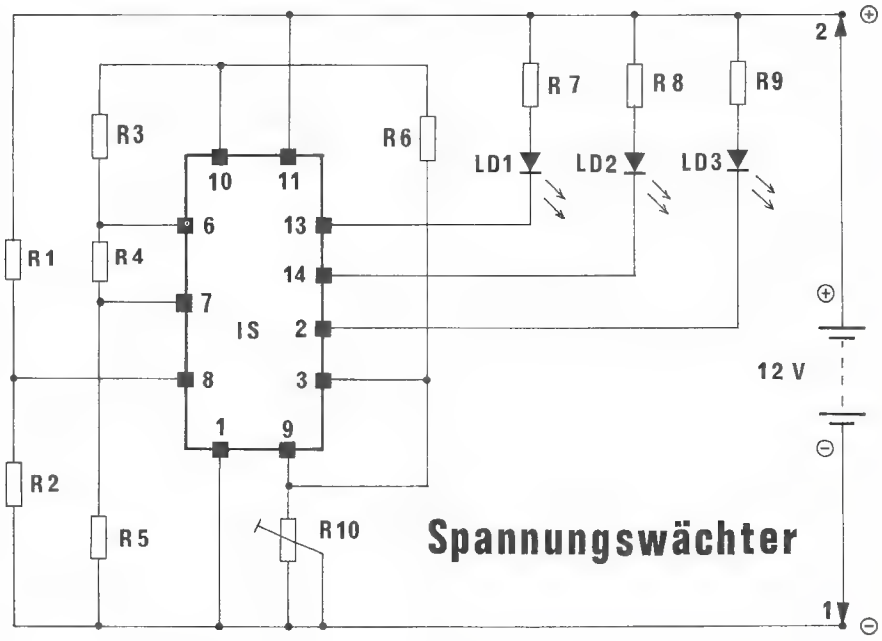
Platine im Maßstab 1:1



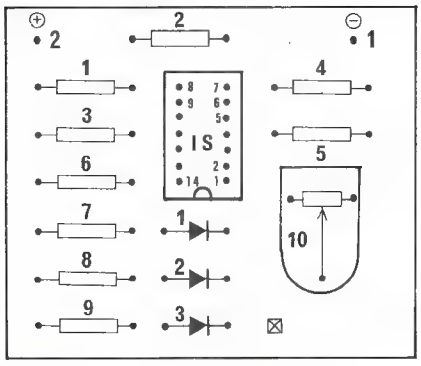
Die einbaufertige Ladekontrolle

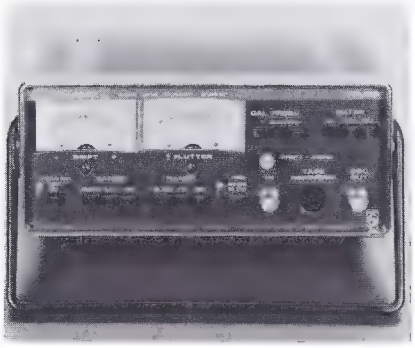
Sollspannung unterschritten und damit der Akku entladen ist. In diesem Fall muß sofort nachgeladen werden.
Leuchtet hingegen die grüne Leuchtdiode LD 1 auf, ist alles in Ordnung: der Akku ist vollgeladen und damit betriebsbereit. Die zweite rote Leuchtdiode LD 2 zeigt an, daß der Akku überladen ist. Das wird dann der Fall sein, wenn er seit einiger Zeit am Ladegerät angeschlossen ist und die Ladezeit überschritten wurde.
Wegen seiner geringen Abmessungen läßt sich das Gerät nachträglich in jedes Auto, in jedes Funkgerät, in jeden Fernsteuersender oder an jedes Blitzgerät mit einem 12-V-Akkumulator einbzw. anbauen. Das Herz der Schaltung bildet ein Integrierter Schaltkreis, ein sogenannter Fensterdiskriminator. Da die Meßgröße bereits als Spannung vorliegt und an Punkt 1 (Minus) und Punkt 2 (Plus) angeschlossen werden kann, ist kein spezieller Fühler notwendig.
Aus dem jeweiligen Spannungswert eines Akkus kann auf den Ladezustand geschlossen werden. Diese Tatsache wird mit diesem Gerät zunutze gemacht. Ist der Akku geladen, so steht an seinen Klemmen eine Spannung von etwa 11,5 . . . 14,5 V zur Verfügung. Wie schon erwähnt, zeigt die grüne Leuchtdiode LD 1 diesen Ladezustand an. Steigt die Spannung über 14,5 V, also bei beendeter Ladung, leuchtet sofort die Leuchtdiode LD 2 auf. Sinkt die Spannung hingegen unter 11,5 V ab, signalisiert dies die Leuchtdiode LD 3.
Da für diese Schaltung nur wenige Einzelteile benötigt werden, gestaltet sich der Aufbau sehr einfach auf einer kleinen Druckplatine. Das Gerät kann für alle 12-V-Akkutypen verwendet werden; sein Stromverbrauch belastet den Akkumulator mit 22 mA. ■

Schaltung des „Spannungswächters"



Bestückungsplan



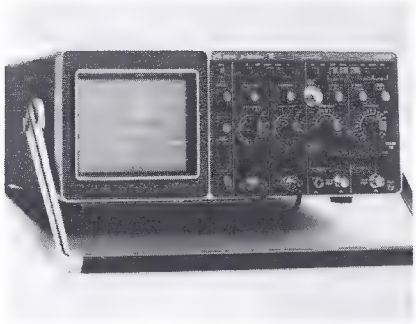


Gleichlauf-Meßgerät PM 6307

quenzänderungen sowie Frequenzablage (Wow, Flutter und Drift), die durch Toleranz, Verschleiß oder Defekt im Antriebsmechanismus entstehen, an zwei Drehspulinstrumenten mit hoher Auflösung anzuzeigen. Das Gerät hat einen Ausgang für die Meßfrequenz und einen Eingang für den Anzeigeteil auf der Frontplatte und an der Rückseite. Zusätzlich ist auf der Rückseite des Gerätes ein Ausgang für den Anschluß eines Oszilloskops zur Beobachtung von schnellen Frequenzänderungen oder eines Schwingungsschreibers zur Registrierung vorhanden. Die Anzeige kann unbewertet zwischen 0,5 Hz und 500 Hz oder bewertet über ein Bandpaß nach DIN 45 507 erfolgen. Eine weitere Möglichkeit einer speziellen Bewertung bietet der Anschluß für ein externes Filter auf der Rückseite über eine DIN-Buchse. Für besonders langsame Frequenzänderungen kann das Anzeigeteil auf eine größere Zeitkonstante umgeschaltet werden. Das Kalibrieren beschränkt sich auf einen Nullabgleich des Meßmodulators.

Oszilloskop mit alternierender Zeitbasis

Mit dem 25-MHz-Oszilloskop PM 3214 hat die Philips GmbH ein Gerät in den Vertrieb aufgenommen, das Meßmöglichkeiten bietet, die sonst nur in Geräten mit höherer Grenzfrequenz und somit zwangsläufig teureren Modellen zu finden sind. So sind zwar nicht die Eigenschaften des Gerätes neu, jedoch sind sie nun in einem Oszilloskop dieser Preisklasse vereinigt, wie Auto-Triggerung, doppelt isoliertes Netzteil, Batteriebetrieb. Messungen in der Digitaltechnik werden durch die verzögerte Zeitbasis mit kalibrierter Verzögerung sowie die alternierende Zeitbasisablenkung erleichtert. Dadurch wird die gleichzeitige Darstellung von Signalen der Haupt- und der verzögerten Zeitbasis für direkte Vergleiche möglich. Das Gerät hat die hohe Empfindlichkeit von 2 mV über die volle Band-



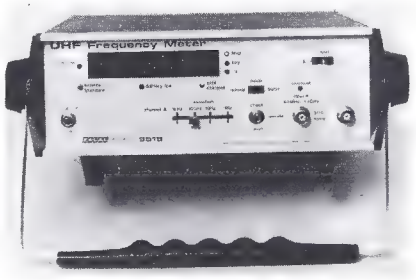
Oszilloskop PM 3214

breite von 25 MHz, einen Bildschirm mit 8 cm × 10 cm, vielseitige Triggereigenschaften einschließlich Pegel-Automatik, DC-Kopplung und automatischer Triggerung. Ein weiteres Kennzeichen des Gerätes ist das Netzteil. Die Speisung des Gerätes kann über das Wechselspannungsnetz oder mit einer externen Gleichspannung erfolgen. Eine Version mit eingebauter Batterie ist ebenfalls lieferbar. Das doppelt isolierte Netzteil macht einen Schutzleiteranschluß unnötig. Da der Erdpunkt jetzt frei gewählt werden kann, sind Messungen ohne Erdschleifen und Brummeinflüsse möglich. Die kompakten Abmessungen und das geringe Gewicht von 8,4 kg machen sich bei der mobilen Verwendung angenehm bemerkbar.

Frequenzmesser bis 1,1 GHz

Das Modell 9919 von Racal Instruments überstreicht bei einer Empfindlichkeit von 10 mV den Frequenzbereich 20 Hz bis 1,1 Ghz. Beide Eingänge werden über eine Pegelautomatik kontrolliert. Die Zeitbasis wird mit einer Toleranz von $\pm 3 \cdot 10^{-9}$ je Tag oder als Option mit $\pm 5 \cdot 10^{-10}$ je Tag oder $1 \cdot 10^{-6}$ je Monat geliefert. Die höchste Auflösung beträgt 1 Hz bzw. 0,1 Hz (mit Option sogar 0,01 Hz). Das Gerät hat einen seriellen BCD-Ausgang und ist für Fernprogrammierung eingerichtet. Zusätzlich ist der Frequenzmesser für Batteriebetrieb erhältlich oder mit einem parallelen Datenausgang. Eine Batterie-Spar-Schaltung („stand by") gehört zum Lieferumfang. Zwei Jahre Garantie werden gewährt.

Frequenzmesser Racal 9919



Klirrarmer Sinus-Rechteck-Generator

Mit dem Einschub SR 42 erweitert Nordmende das System 5300 um einen NF-Generator, der überall dort in der NF-Meßtechnik verwendet werden kann, wo es auf außerordentlich klirrarme Signale ankommt. Der in 50 mm Kassettenbreite aufgebaute NF-Generator überstreicht in vier Dekaden den Frequenzbereich von 10 Hz bis 100 kHz, Sein Klirrgrad beträgt maximal 0,1 % innerhalb des Frequenzbereiches von 30 Hz bis 100 kHz und bleibt innerhalb des weiteren Bereiches von 10 Hz bis 30 Hz gleich oder kleiner als 0,15%. Die Ausgangsamplitude von 1 V an 75 Ω läßt sich (z. B. zur Messung von Übernahmeverzerrungen) um mehr als 80 dB abschwächen. Das Ausgangssignal ist umschaltbar auf Rechteckbetrieb (Anstiegs- bzw. Abfallzeit ≦ 40 Nanosekunden). Das Rechteckverhalten ändert sich bei Abschwächung nicht. Ein Synchronausgang liefert ein TTL-kompatibles-Signal zur gleichzeitigen Ansteuerung des Frequenz-Zählers DZ 28 oder zum Triggern des Oszilloskops S0 10. An einem über die Kassetten-Steckkontakte herausgeführten Ausgang steht das Sinussignal mit konstantem Pegel als Modulationssignal für die HF-Generatoren FS 31 und AS 30 zur Verfügung.

Generator SR 42

Strukturen im Fachhandel

Was ist ein Fachgeschäft?

In der wechselvollen absatzwirtschaftlichen Geschichte der Branche Unterhaltungselektronik hat die Marktwirklichkeit durch ihre Entwicklung schon so manche scheinbar für die Ewigkeit geschmiedete Konzeption in den Grundfesten erschüttert und vielen zuvor als unantastbar geltenden Vorstellungen eine Korrektur aufgezwungen. Unter den wenigen Begriffen, die sich ungeachtet sonstiger Veränderungen einer ungebrochenen Hochschätzung erfreuen und von allen Marktteilnehmern geradezu wie ein Tabu vor jeder kritischen Betrachtung bewahrt bleiben, gehört der Begriff „Fachhandel". Jedem Anbieter geht er leicht über die Lippen, wenn er nach dem von ihm bevorzugten oder gar ausschließlich bedienten, weil fachgerechten Absatzmittler gefragt wird. Viele mittelständische Inhaber von Fachgeschäften hören das gern, denn sie meinen, ihre Zukunft sei gesichert, solange noch die Hersteller das Wort „Fachhandel" mit einem ehrfurchtsvollen Zittern in der Stimme aussprechen.

Indessen hat sich nahezu unbemerkt eine Art Spaltpilz in den Begriff „Fachhandel" eingenistet. Wer die Wirtschaftsberichte in den großen Tageszeitungen während der letzten Jahre verfolgt hat und etwas mit juristischen Formulierungen vertraut ist, weiß es schon längst: Mit dem ursprünglichen Qualitätsbegriff „Fachhandel" darf sich heute ungestraft fast jedes Handelsunternehmen schmücken, das Branchenware führen will. Diese Entwicklung wird vom Gesetzgeber gefördert; wenn es hart auf hart kommt, rechnet nach der gegenwärtigen Rechtslage jeder SB-Markt zum Fachhandel, weil die Definition inzwischen zu sehr verwässert ist. Weniger verwaschen, weil weniger mißbraucht, ist dagegen die Bezeichnung „Fachgeschäft", die weder das Warenhaus noch ein Markt auf der grünen Wiese für sich beanspruchen kann. Deshalb sollte die Branche dem Fachgeschäft in der Öffentlichkeit zu einem deutlicheren Image verhelfen. Es sollte wieder als das profiliert werden, was es in Wirklichkeit ist – ein besonders qualifiziertes Handelsunternehmen innerhalb des Fachhandels, das speziell auf die Bedürfnisse des Käufers zugeschnitten ist, sofern diese nicht ausschließlich auf Niedrigstpreise gerichtet sind.

Die Einzelhandelsverbände als Interessenvertreter des Rundfunk- und Fernseh-Fachhandels setzen sich zwar mit dem wenigen verfügbaren Geld und aller Energie für dieses Ziel ein, doch sie müssen schon alleine deswegen scheitern, weil auch die Großbetriebe des Handels zum Verband gehören, so daß der Spielraum für Aktivitäten zu sehr begrenzt ist. Dagegen haben die Kooperationen im Facheinzelhandel erheblich wirkungsvollere Möglichkeiten, die Verhältnisse zu klären: Wer anders als sie könnte klipp und klar definieren, welche Merkmale ein Einzelhandelsunternehmen als Fachgeschäft erkennbar machen? Sie könnten richtungsweisend sein, indem sie nur solche Mitglieder in ihren Reihen dulden, die wirklich ein Fachgeschäft unterhalten, das sich nicht zu einer preisaggressiven Vertriebsform wandelt: Nur Fachhändler zu sein, heißt noch lange nicht, ein Fachgeschäft zu haben.

Mit einer aus dem Handel selbst hervorgegangenen Definition für das Fachgeschäft eröffnen sich für Hersteller ganz neue Möglichkeiten, den Fluß der beratungsbedürftigen Ware nur in die Fachgeschäfte, nicht aber allgemein in den Fachhandel zu steuern. Deshalb muß die Branche selbst eine Antwort auf die Frage finden: Was ist ein Fachgeschäft?

W. Sandweg

gütergroßhandel hingegen hat die Bereitschaft zu Lagerinvestitionen fühlbar zugenommen. Von den Lagerdispositionen des Fachhandels gehen somit derzeit keine Impulse auf die vorgelagerte Industrie aus. Daran dürfte sich wohl auch im weiteren Jahresverlauf nichts Entscheidendes ändern. ■

Unternehmensführung

Kreditversicherung schützt vor Insolvenzverlusten

Trotz seltener Liquidität der Kreditinstitute werden weiterhin in großem Umfang Lieferantenkredite in Anspruch genommen — ein Zeichen der Überschuldung vieler Betriebe. Damit bleibt die Gefahr kumulativer Konkurse bestehen, der Firmenzusammenbrüche also, die auf der Illiquidität einer dritten Unternehmung beruhen, zu der enge wirtschaftliche Beziehungen unterhalten wurden.

Schutz gegen Insolvenzverluste kann die Kreditversicherung *) bieten. Versicherungsdeckung finden jedoch nicht Kredite generell, sondern nur bestimmte Risiken. Grundsätzlich muß der versicherten Forderung ein Warengeschäft zugrunde liegen; es können aber auch Forderungsaufwendungen aus Dienstleistungen, Vorauszahlungen und Fabrikationsrisiken abgesichert werden. Dennoch wird dieser Deckungsschutz unter der zu engen Bezeichnung „Warenkredit-Versicherung" angeboten.

Ein Unterfall ist die Teilzahlungskredit-Versicherung. Sie schützt den Gläubiger mittelfristiger Kredite (Laufzeit bis zu fünf Jahren). Entwickelt wurde diese Versicherungsform für Teilzahlungsgeschäfte im Konsumgüterbereich; sie bietet auch heute noch z. B. Kreditinstituten Sicherheit bei Konsumentenkrediten. Das Schwergewicht hat sich jedoch auf den Investitionsgütersektor verlagert. Daher wird inzwischen eine eigenständige Investitionskredit-Versicherung angeboten. Sie deckt nicht nur Ausfälle beim Verkauf von Investitionsgütern auf Raten, sondern auch durch Insolvenz des Bestellers vergeblich gewordene Fabrikationsaufwendungen sowie Forderungen aus Leasing-Geschäften.

Wird die Kreditversicherung zur Dekkung von Forderungen gegenüber ausländischen Schuldnern geschlossen, so spricht man von einer Ausfuhrkredit-Versicherung. Soweit nur das wirtschaftliche Risiko, die Zahlungsfähigkeit des Kunden, versichert werden soll, gelten keine Besonderheiten. Anders ist es beim politischen Risiko (Zahlungsbehinderung durch das Heimatland des Schuldners, Uneinbringlichkeit der Forderung durch Krieg); hier gewährt nur ein Kreditversicherer — als Mandatar des Bundes — Ausfuhr-Bürgschaften und -garantien.

Die Kreditversicherung deckt das Risiko der Insolvenz eines Schuldners. Der Gläubiger erhält durch den Versicherer eine zusätzliche Zahlungsgarantie. Der Versicherer erfüllt anstelle des Hauptschuldners. Der Versicherungsfall der Zahlungsunfähigkeit ist den Bedingungen zufolge bei Konkurs, Vergleich oder erfolgloser Zwangsvollstreckung gegeben. Zieht sich ein Verfahren länger als sechs Monate hin, so leistet der Versicherer eine Abschlagzahlung.

Der Versicherer entschädigt nicht in voller Höhe, sondern in aller Regel bei der Warenkreditversicherung zu 70 %, in der Ausfuhrkredit-Versicherung zu 75 und in der Investitionskredit-Versicherung — je nach Art des Geschäfts — bis zu 80 % des Ausfalls. Die Selbstbeteiligung soll die Versicherungsnehmer zur Überwachung ihrer Außenstände anhalten.

Die Prämie wird individuell ausgehandelt. Berechnungsbasis sind die monatlichen Ultimo-Salden, in Ausnahmefällen auch die Umsätze. Die Sätze richten sich nach dem Geschäftsumfang des Versicherungsnehmers, nach Branche, Bonität, Art und Zahlungsweise seiner Kunden, bei Investitionsgütern zudem nach Warenart und Finanzierungsdauer, bei Exporten auch nach den belieferten Ländern. Im allgemeinen werden in der Warenkredit-Versicherung ein bis zwei Promille der Außenstände incl. Wechselforderungen als Prämie kalkuliert. In der Investitionskredit-Versicherung ist der versicherte Kreditbetrag maßgebend; Beispiel eines Versicherers: Eine Prämie von 0,5 Promille je Monat bedeutet bei dem Verkaufspreis einer Maschine von 130 000 DM und einer Anzahlung von 30 000 DM je Jahr der Kreditlaufzeit 600 DM Prämie.

Um der Gefahr einer Negativauslese zu entgehen, decken die Kreditversicherer normalerweise keine Einzelgeschäfte, sondern nur die Gesamtheit eines Debitorenportefeuilles. In der Warenkredit-Versicherung gilt das nahezu uneingeschränkt, allerdings können Abnehmer mit Krediten unter 10 000 DM pauschal und unbenannt in die Versicherung einbezogen werden; die übrigen müssen namentlich mit den gewünschten Versicherungssummen (d. h. Höchstsalden) aufgegeben werden. In der Investitionskredit-Versicherung ist außer der Benennung der Kunden auch eine Mitteilung über die vorgesehene Finanzierung erforderlich; die Versicherung einzelner, ausgewählter Großgeschäfte ist in Ausnahmefällen möglich, vor allem bei Exporten. Ansonsten muß der Versicherungsgesellschaft zumindest ein im vorhinein festgelegter Kreis von Abnehmern oder Ländern angedient werden.

Der Versicherer nimmt die Kreditprüfung vor und setzt für jeden Kunden des Versicherungsnehmers einen Kreditrahmen fest, innerhalb dessen künftige Lieferungen und Leistungen revolvierend gedeckt sind. Die Bonitätsprüfung und -überwachung der Abnehmer ist für den Versicherungsnehmer eine wesentliche Dienstleistung des Versicherers, für diesen selbst geht Schadenverhütung vor Schadenvergütung. Bei der Versicherung kleinerer Außenstände (unter 10 000 DM) müssen die Schuldner vom Versicherungsnehmer selbst geprüft werden; die Modalitäten legt der Versicherer fest. Das Verfahren wiederholt sich bei neu hinzukommenden Kunden.

Forderungen aus Warenlieferungen und Leistungen sind in den Unternehmensbilanzen zumeist ein beachtlicher Posten. Durch Abschluß einer Kreditversicherung kann er kalkulierbar gemacht und stabilisiert werden. Eigentumsvorbehalte und sonstige Maßnahmen des Gläubigerschutzes reichen dafür um so weniger aus, je mehr allgemeine oder branchenspezifische Entwicklungen sich negativ auswirken.

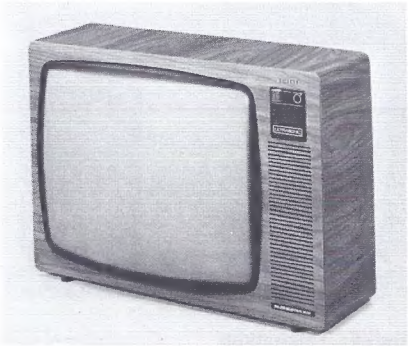
Die Kreditversicherung ist nicht zuletzt ein Refinanzierungs-Instrument. Die Auszahlungsansprüche können den Banken als Sicherheit abgetreten werden. Dadurch lassen sich zumeist höhere Kreditlinien und günstigere Konditionen erreichen; bereits zedierte Kundenforderungen werden besser bewertet. H.-D. St.

*) Anbieter von Kreditversicherungen sind: Allgemeine Kreditversicherung AG, Mainz; Gerling-Konzern Speziale Kreditversicherungs-AG, Köln; Hermes Kreditversicherungs-AG, Hamburg 13.

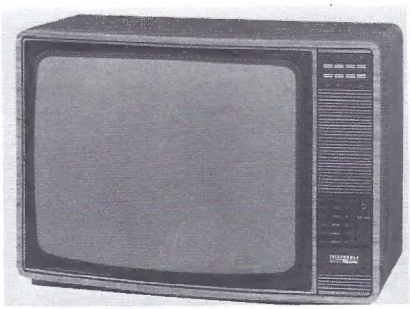
FT-Neuheiten-Schau

Farbfernseh-Empfänger

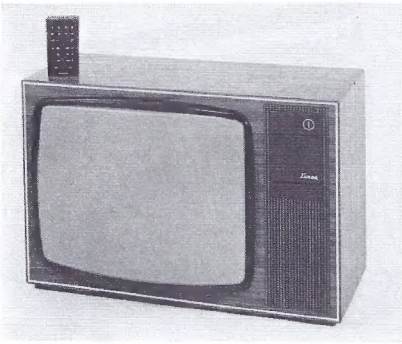
Die genannten Endverkaufspreise wurden von der FT-Redaktion ermittelt und stellen Durchschnittswerte dar. Bei Geräten, die erst nach Redaktionsschluß in den Handel kommen, beruhen die genannten Endverkaufspreise auf Schätzungen.



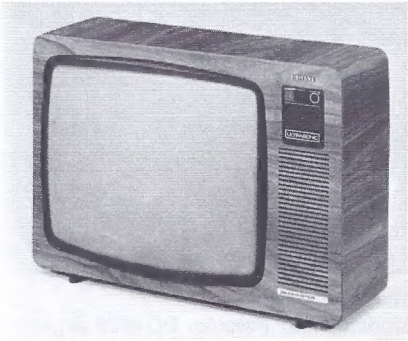
Marke: Siemens
Modellname:
Bildmeister FC 527 Ultraschall
Erstlieferung a. d. Handel: August 77
Endverkaufspr.: liegt bei 2200/2300 DM
Bilddiagonale: 67 cm
Fernbedienung: Ultraschall
Gehäuseausführung: nußbaumfarben, weiß



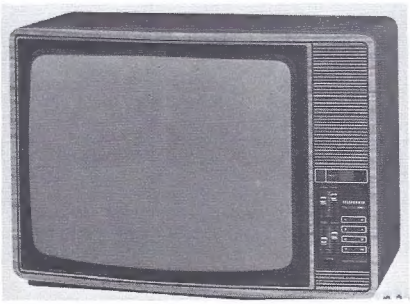
Marke: Telefunken
Modellname: Palcolor 8400 supercontrol
Erstlieferung a. d. Handel: April 77
Endverkaufspreis: liegt bei 2 100 DM
Bilddiagonale: 66 cm
Fernbedienung: Infrarot
Gehäuseausführung: Nußbaum



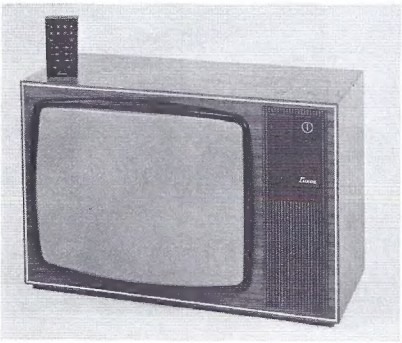
Marke: Luxor
Modellname: 6664
Erstlieferung a. d. Handel: März 77
Endverkaufspreis: liegt bei 2300 DM
Bilddiagonale: 66 cm
Fernbedienung: Infrarot
Gehäuseausführung: Nußbaum, Teak, Palisander, weiß, schwarz



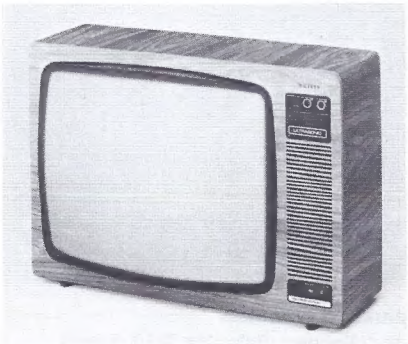
Marke: Siemens
Modellname:
Bildmeister FC 524 Ultraschall
Erstlieferung a. d. Handel: Juli 77
Endverkaufspreis: liegt bei 1900 DM
Bilddiagonale: 56 cm
Fernbedienung: Ultraschall
Gehäuseausführung: nußbaumfarben



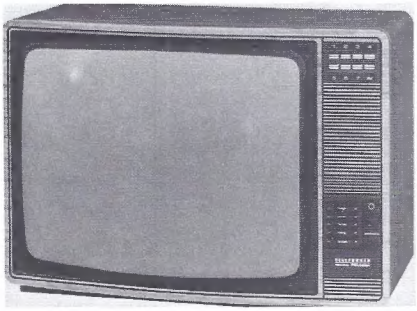
Marke: Telefunken
Modellname: Palcolor 8301
Erstlieferung a. d. Handel: Juli 77
Endverkaufspreis: liegt bei 2 000 DM
Bilddiagonale: 66 cm
Fernbedienung: nein
Gehäuseausführung: Nußbaum, perlweiß, anthrazit/silber



Marke: Luxor
Modellname: 5664
Erstlieferung a. d. Handel: März 77
Endverkaufspreis: liegt bei 2150 DM
Bilddiagonale: 56 cm
Fernbedienung: Infrarot
Gehäuseausführung: Nußbaum, Teak, Palisander, weiß, schwarz



Marke: Siemens
Modellname:
Bildmeister FC 517 Ultraschall
Erstlieferung a. d. Handel: April 77
Endverkaufspr.: liegt bei: 1900/2000 DM
Bilddiagonale: 56 cm
Fernbedienung: Ultraschall
Gehäuseausführung: nußbaumfarben

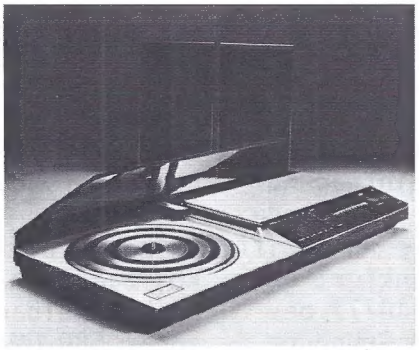


Marke: Telefunken
Modellname: Palcolor 8300
Erstlieferung a. d. Handel: Juli 77
Endverkaufspreis: liegt bei 1 950 DM
Bilddiagonale: 66 cm
Fernbedienung: nein
Gehäuseausführung: Nußbaum

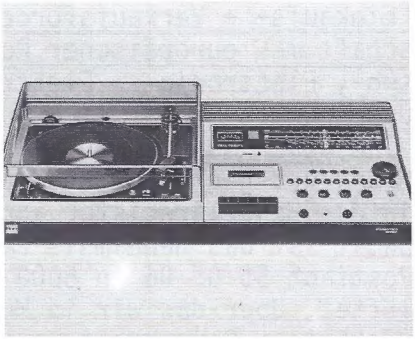
FT-Neuheiten-Schau

Kombinierte Hi-Fi-Geräte

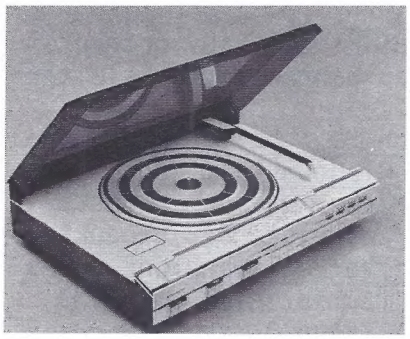
Die genannten Endverkaufspreise wurden von der FT-Redaktion ermittelt und stellen Durchschnittswerte dar. Bei Geräten, die erst nach Redaktionsschluß in den Handel kommen, beruhen die genannten Endverkaufspreise auf Schätzungen.



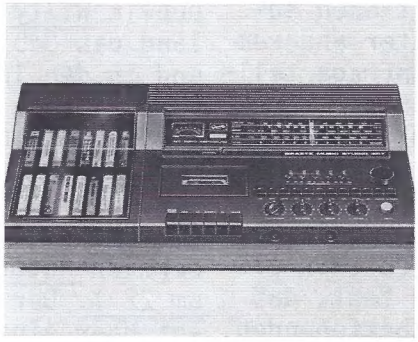
Marke: B & O
Modellname: Beocenter 3300
Erstlieferung a. d. Handel: Okt. 77
Endverkaufspreis: liegt bei 2000 DM
Kombination aus: Rf-Empfangsteil, Plattenspieler, Verstärker
Nennleistung an 4 Ohm: 2 × 40 W



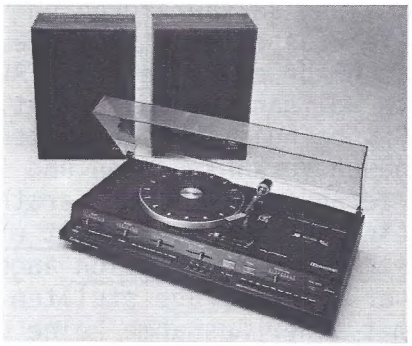
Marke: ITT Schaub-Lorenz
Modellname: stereo 7300 compact
Erstlieferung a. d. Handel: März 77
Endverkaufspreis: liegt bei 1050 DM
Kombination aus: Rf-Empfangsteil, Plattenspieler, Cassetten-Recorder, Verstärker
Nennleistung an 4 Ohm: 2 × 15 W



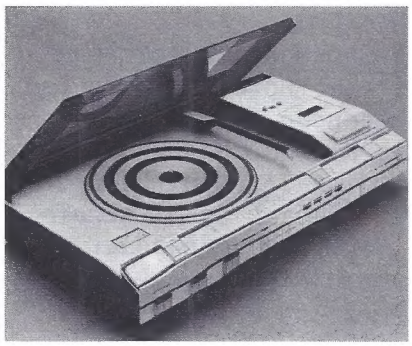
Marke: B & O
Modellname: Beocenter 2800
Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 77
Endverkaufspreis: liegt bei 1400 DM
Kombination aus: Rf-Empfangsteil, Plattenspieler, Verstärker
Nennleistung an 4 Ohm: 2 × 25 W



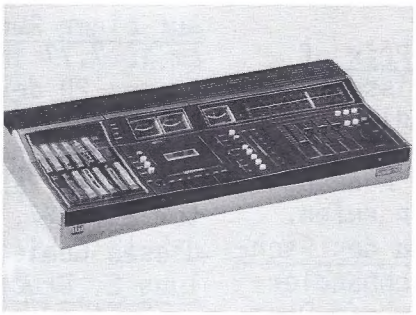
Marke: Graetz
Modellname: Music Studio 307
Erstlieferung a. d. Handel: April 77
Endverkaufspreis: liegt bei 780 DM
Kombination aus: Rf-Empfangsteil, Cassetten-Recorder, Verstärker
Nennleistung an 4 Ohm: 2 × 15 W



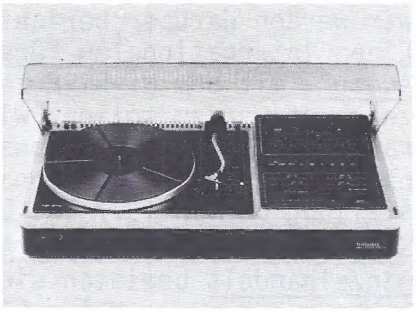
Marke: Luxor
Modellname: Kompaktstudio 6200
Erstlieferung a. d. Handel: März 77
Endverkaufspreis: liegt bei 2400 DM
Kombination aus: Rf-Empfangsteil, Plattenspieler, Cassetten-Recorder, Verstärker, Boxen
Nennleistung an 4 Ohm: 2 × 40 W



Marke: B & O
Modellname: Beocenter 4600
Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 77
Endverkaufspreis: liegt bei 2800 DM
Kombination aus: Rf-Empfangsteil, Plattenspieler, Cassetten-Recorder, Verstärker
Nennleistung an 4 Ohm: 2 × 25 W



Marke: ITT Schaub-Lorenz
Modellname: stereo 5650 hifi cassette Dolby
Erstlieferung a. d. Handel: August 77
Endverkaufspreis: noch keine Schätzung möglich
Kombination aus: Rf-Empfangsteil, Cassetten-Recorder
Nennleistung an 4 Ohm: 2 × 30 W



Marke: Telefunken
Modellname: electronic center 5001 hifi
Erstlieferung a. d. Handel: Juli 77
Endverkaufspreis: liegt bei 1 100 DM
Kombination aus: Rf-Empfangsteil, Verstärker, Plattenspieler
Nennleistung an 4 Ohm: 2×30 W

Hand aufs Herz: Was da so über Hertz geredet und geschrieben wird, kann einem schon an die Nieren gehen. Seit man von High-Fidelity spricht, meint man einen Übertragungsbereich, der von 20–20 000 Hz reicht. Dieser Bereich entspricht 10 Oktaven und wird von einigen „jungen" Ohren auch gehört. Wird weniger übertragen – so die verbreitete Meinung – ist es nicht mehr HiFi; wenn mehr, nennt man es „Ultra-HiFi" oder ähnlich. Wie nun sieht die Wirklichkeit aus? Beginnen wir ganz unten. 20 Hz sind so tief, daß sie nur von größten Orgelpfeifen mit 9 m Länge und 60 cm Durchmesser produziert werden können. Dieser Ton braucht 17 m zu seiner vollen Entfaltung.
60 Hz benötigen noch immer 5,5 m und sind der tiefste auf gewöhnlichen Schallplatten anzutreffende Ton.
Den Bereich von 60–5000 Hz – ca. 7 Oktaven – nennt man den „Grundton-Bereich". Er bestimmt die **Tonhöhe.**
5000–20 000 Hz, also die letzten 2 Oktaven, nennt man den „Oberton-Bereich". Er bestimmt die **Klangfarbe.** Wenn es weniger als 60–20 000 Hz sind, kann es durchaus HiFi sein ... denn unsere Ohren sind imstande, fehlende Grundtöne zu ergänzen. Beweis: Über ein Kofferradio erkennen Sie Beethovens Neunte als Sinfonie mit allen Instrumenten, auch den Kontrabässen, obwohl diese tiefen Töne gar nicht übertragen werden.
Ist nun eine HiFi-Stereoanlage imstande, alle Frequenzen von 60–15 000 Hz gleich laut zu reproduzieren, erfüllt sie eine ganz wesentliche Forderung. Wenn es mehr ist, schindet es Eindruck. Eindrucksvoll wird jedoch häufig mit „gut" verwechselt.
Was aber noch wesentlicher ist, als ein gleichmäßiger Übertragungsbereich – darüber, lieber Leser, informieren wir Sie demnächst. In dieser Zeitschrift.
Übrigens: Dem Institut für Rundfunktechnik genügen 60–12 500 Hz. Komisch.

High-Fidelity: klarer sehen – besser verstehen – optimal hören ... durch SUMMIT.

Summit
...das ist Musik

Hans G. Hennel GmbH + Co KG, Abt. PR/FT/7/77 Wilhelmjstr. 2, 6390 Usingen/Ts., Tel. (06081) *30 21, Telex 04 15 337